Guide

pour la tenue à jour de la carte urbaine

Québec

88-02255/

Guide

pour la tenue à jour de la carte urbaine

Guide

pour la tenue à jour de la carte urbaine

Québec

Dépôt légal — 4e trimestre 1986
Bibliothèque nationale du Québec
ISBN 2-551-06703-0
(Publication #2412 du MER)
©Gouvernement du Québec 1986

Table des matières

Avant-propos 1

1- La carte topographique urbaine 3

1.1 Le processus de production 3

1.1.1 La photographie aérienne 3

1.1.2 Le contrôle photogrammétrique 3

1.1.3 L'aérotriangulation 5

1.1.4 Le captage des données 5

1.1.5 L'édition des données 6

1.1.6 Le traçage de la carte 7

1.2 L'utilisation de la carte en milieu urbain 8

1.2.1 La carte topographique, source d'information 8

1.2.1.1 La nécessité du complètement sur le terrain 12

1.2.2 La carte, un document de référence universel 12

1.2.2.1 La carte, un élément de base pour la constitution d'un système d'information urbaine à référence spatiale 12

1.2.3 La carte, un instrument de mesure 14

1.3 Les caractéristiques techniques 14

1.3.1 La numérotation des feuillets 14

1.3.2 La dimension des feuillets 15

1.3.3 Le système d'unités 15

1.3.4 Le système de projection 16

1.3.5 Les systèmes de coordonnées 16

1.3.6 La précision de la représentation 17

1.4 Les produits disponibles 17

1.4.1 Les produits bruts 17

1.4.2 Les produits raffinés 17

1.5 Généralités sur la tenue à jour de la carte 17

1.5.1 La nécessité de la tenue à jour 17

1.5.2 Le choix du type de révision 18

1.5.2.1 La révision cyclique 18

1.5.2.2 La révision continue 18

1.5.3 Avantages et désavantages des deux types de révision 18

2- La tenue à jour continue 19

2.1 La collecte de l'information sur les changements 19

2.2 La cueillette des données 19

2.2.1 Levés à partir du réseau géodésique de quatrième ordre 19

2.2.1.1 Observations sur le terrain 20

2.2.1.1.1 Mesure des angles horizontaux 20

2.2.1.1.2 Mesure des distances et des angles zénithaux ou verticaux 20

2.2.1.1.3 Mesure du périmètre de l'édifice 20

2.2.1.2 Réduction des observations et calcul des coordonnées 21

2.2.1.2.1 Calcul des directions moyennes 21

2.2.1.2.2 Réduction des distances à l'horizontale 21

2.2.1.2.3 Calcul des gisements 22

2.2.1.2.4 Calcul des coordonnées SCOPQ 22
2.2.2 Positionnement à partir des limites cadastrales 23
2.2.3 Positionnement à partir d'éléments visibles sur la carte 23

2.3 Correction de la carte conventionnelle 24
2.3.1 Exemple de positionnement par coordonnées 24
2.3.1.1 Dessin préliminaire 24
2.3.1.2 Dessin final 25
2.3.2 Exemple de positionnement par méthode graphique 26
2.3.3 Les méthodes de tracé 27

2.4 Correction du fichier numérique 27
2.4.1 La codification des données 27
2.4.1.1 L'identification du détail 28
2.4.1.2 Le positionnement du détail 28
2.4.1.3 Exemples de codification 28
2.4.1.3.1 Exemple de codification d'une maison résidentielle en construction 28
2.4.1.3.2 Exemple de codification d'un nom de rue 29
2.4.1.3.3 Exemple de codification d'un lampadaire 29
2.4.2 Les méthodes de correction des fichiers numériques 29
2.4.2.1 L'interactivité maximale 29
2.4.2.2 La non-interactivité 29

Annexe I Fiches descriptives des points géodésiques pour l'exemple de levés à partir du réseau géodésique de 4e ordre 31

Annexe II Liste des détails représentés sur la carte topographique à grande échelle 33

Avant-propos

La rédaction du **Guide pour la tenue à jour de la carte urbaine** s'inscrit dans le cadre du programme de réforme du système cadastral québécois. L'objectif premier de ce programme est de mettre à la disposition des municipalités, une base géographique qui facilitera l'élaboration de systèmes d'information à référence spatiale.

La cartographie topographique, un des éléments de la base géographique, permet d'obtenir une image complète et précise de l'utilisation du territoire. Cette couverture est réalisée à l'aide de photographies aériennes prises à une date donnée et perd graduellement son actualité à mesure que le temps passe. Il est donc essentiel de prévoir un mécanisme de cueillette de l'information sur les changements pour corriger les feuillets ou fichiers cartographiques. L'ensemble de ce processus s'appelle la tenue à jour de la carte.

La production de la carte topographique est la responsabilité du ministère de l'Énergie et des Ressources tandis que la tenue à jour des documents est celle de la municipalité. Ce partage des responsabilités est concrétisé par la signature d'une entente contractuelle entre les deux parties. Un des articles de cette convention stipule précisément:

> « La municipalité s'engage à effectuer la tenue à jour des détails physiques qui la concernent directement, soit: réseau routier, services publics municipaux, édifices, etc. Ces travaux seront régis par les directives énoncées dans le **Guide pour la tenue à jour de la carte urbaine**. »

Le **Guide pour la tenue à jour de la carte urbaine** fait donc partie intégrante de l'entente.

Le présent document a été conçu et réalisé par Denis De Gagné, a.-g., chef de la Division de la cartographie fondamentale du Service de la cartographie. Les demandes de renseignements additionnels sur le guide doivent être transmises à l'adresse suivante:

Ministère de l'Énergie et des Ressources
Service de la cartographie
Division de la cartographie fondamentale
1995, boul. Charest ouest
SAINTE-FOY (Québec) G1N 4H9

CHAPITRE 1
La carte topographique urbaine

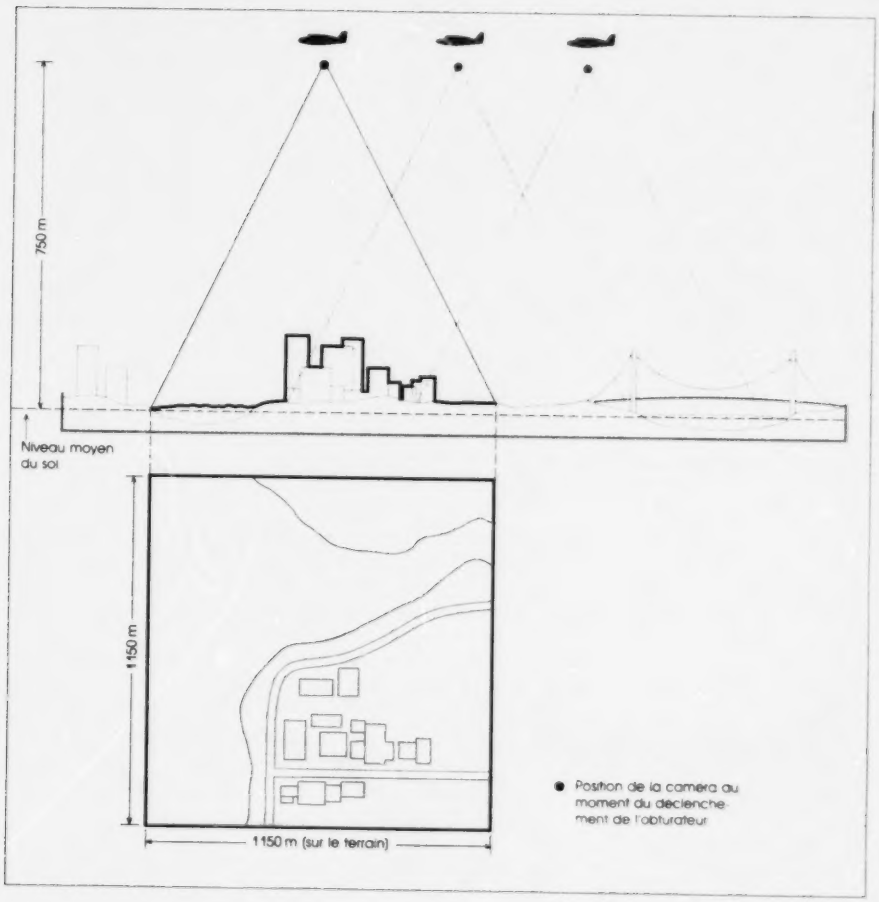
1.1
Le processus de production

1.1.1
La photographie aérienne

Le processus de production des cartes topographiques urbaines dans le contexte gouvernemental, s'échelonne normalement sur une année complète. La prise des photographies aériennes à grande échelle débute tôt le printemps, dès la fonte des neiges, et se déroule durant toute la saison estivale, sauf pour les secteurs où la végétation est très dense.

Les images sont captées à l'aide d'une caméra fixée à la partie inférieure d'un avion volant à une altitude moyenne de sept-cent-cinquante (750) mètres au-dessus du niveau moyen du sol. Ces images enregistrées sous forme de clichés (230 mm × 230 mm) dont l'échelle approximative est 1:5 000, serviront à la production cartographique à l'échelle 1:1 000.

Prise de photographies aériennes

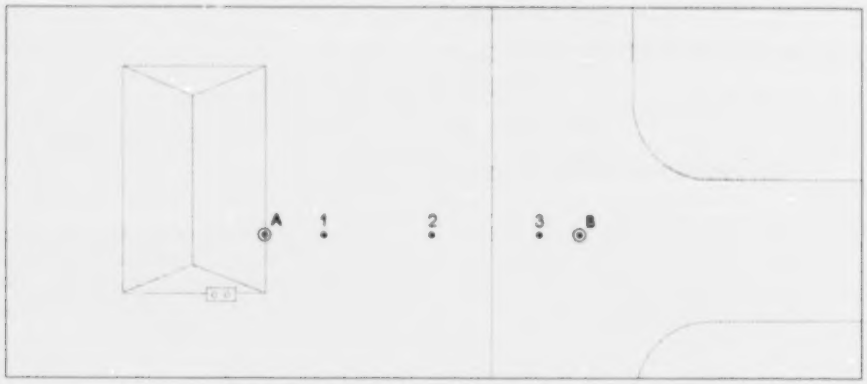


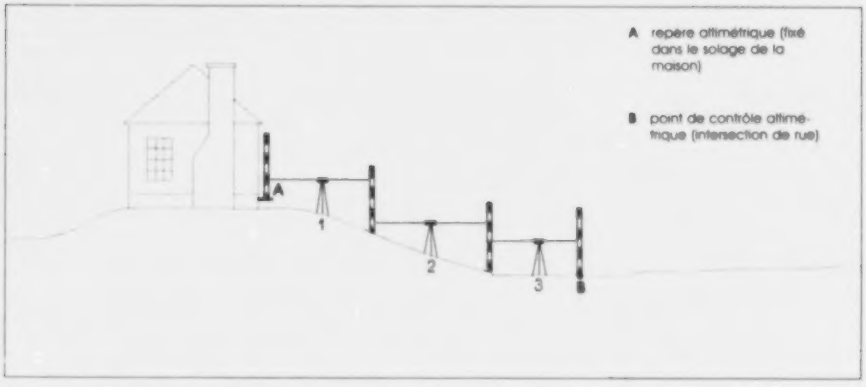
1.1.2
Le contrôle photogrammétrique

Dès que les photographies aériennes sont disponibles, des équipes d'arpentage spécialisées dans les levés topographiques se rendent sur le territoire concerné pour déterminer les altitudes et coordonnées de détails visibles sur les clichés. Les altitudes sont déterminées par nivellement géométrique à partir de repères altimétriques ou de points géodésiques situés à proximité; les altitudes de ces points de référence par rapport au niveau moyen de la mer sont déjà connues.

4

Établissement d'un point de contrôle altimétrique

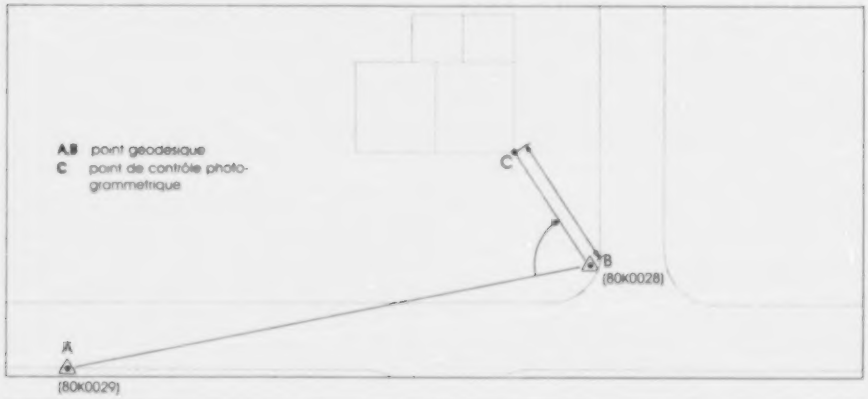




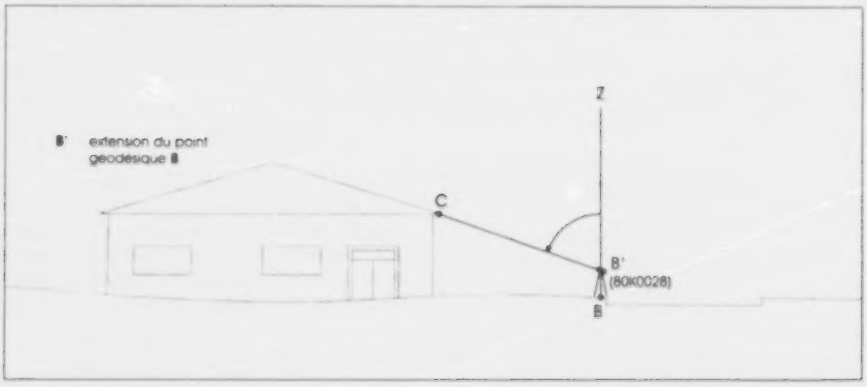
Les coordonnées sont calculées dans le système géographique à l'aide d'observations d'angles et de distances mesurés selon la méthode du rayonnement.

Établissement d'un point de contrôle planimétrique

mesure de l'angle horizontal **ABC** et de la distance **BC**



mesure de l'angle vertical **ZB'C**

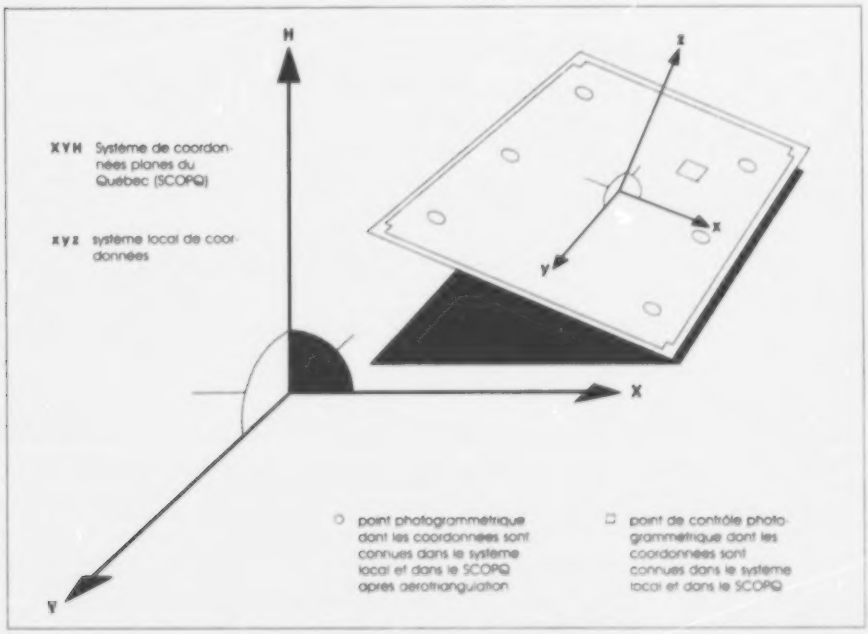


Les instruments de levés généralement utilisés pour l'établissement du contrôle photogrammétrique sont des niveaux automatiques, des théodolites et des télémètres. À ces instruments peuvent être greffés différents accessoires électroniques dont les fonctions principales sont le traitement préliminaire et l'enregistrement des données.

1.1.3 L'aérotriangulation

L'aérotriangulation est un procédé mathématique qui permet de transformer les coordonnées de points, mesurées sur les photographies, dans le système de coordonnées-terrain appelé **Système de coordonnées planes du Québec** (SCOPQ). La comparaison entre les coordonnées des points de contrôle photogrammétrique qui sont connues dans les deux systèmes sert de base pour déterminer les paramètres de transformation (rotations, translations et changement d'échelle).

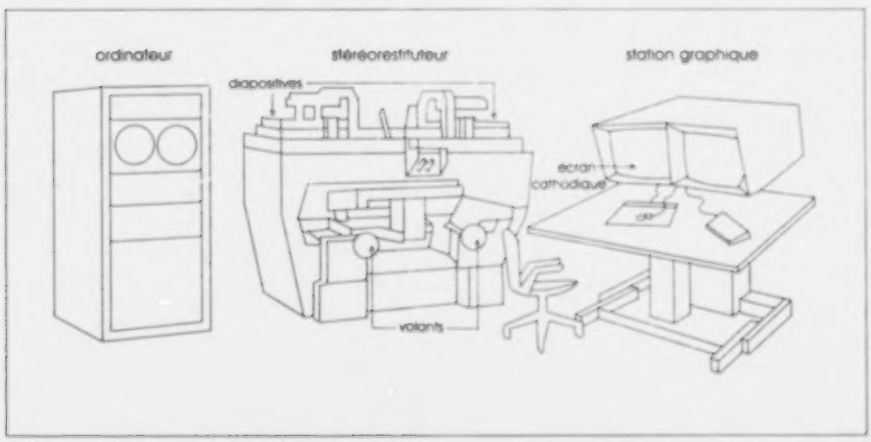
Systèmes de coordonnées utilisés lors de l'aérotriangulation



1.1.4 Le captage des données

Les diapositives sont installées par paire sur un stéréorestituteur. Cet appareil permet de replacer les photographies dans une position analogue à celle qui prévalait lors de la prise de vues. Lorsque les ajustements de l'appareil sont complétés, l'opérateur obtient une image tridimensionnelle du terrain qu'on appelle **modèle stéréoscopique**. À l'aide de volants, il peut déplacer un curseur dans le modèle et l'amener en coïncidence avec les divers détails physiques visibles. Dès que le repère est bien positionné, les coordonnées ainsi que certains codes qui caractérisent l'élément pointé sont transmis et emmagasinés dans la mémoire auxiliaire de l'ordinateur.

Captage des données



1.1.5 L'édition des données

Bien que les détails captés soient automatiquement affichés sur un écran cathodique-témoin placé à proximité de l'opérateur, les défauts esthétiques ne sont pas corrigés immédiatement. On préfère attendre que l'ensemble des éléments de la carte soient transférés dans la mémoire de l'ordinateur avant d'entreprendre l'édition des données. Au cours de cette deuxième phase, l'opérateur examine systématiquement tous les détails de la carte, secteur par secteur, et apporte les corrections nécessaires.

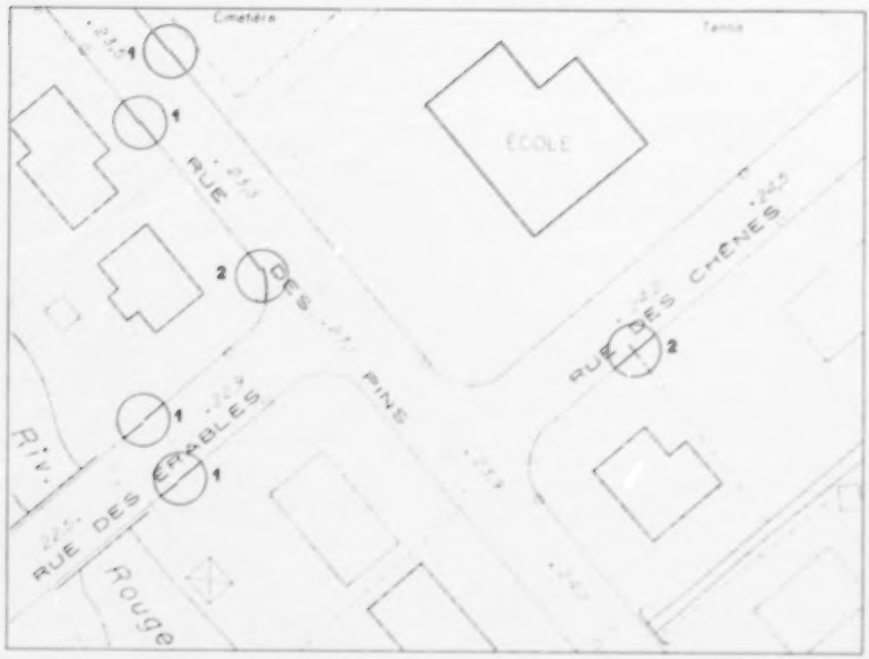
Exemples d'édition:

joindre de façon précise des détails captés dans deux modèles adjacents (route qui se situe dans deux ou plusieurs modèles);
couper des éléments trop longs (limite d'un chemin privé qui excède la bordure de la chaussée d'une route principale);

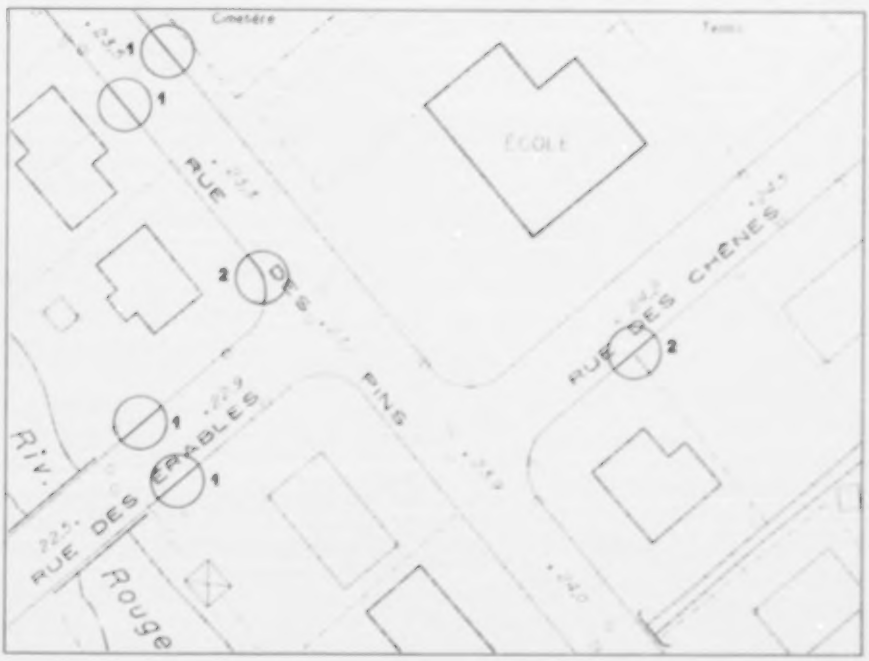
Édition des données

avant corrections

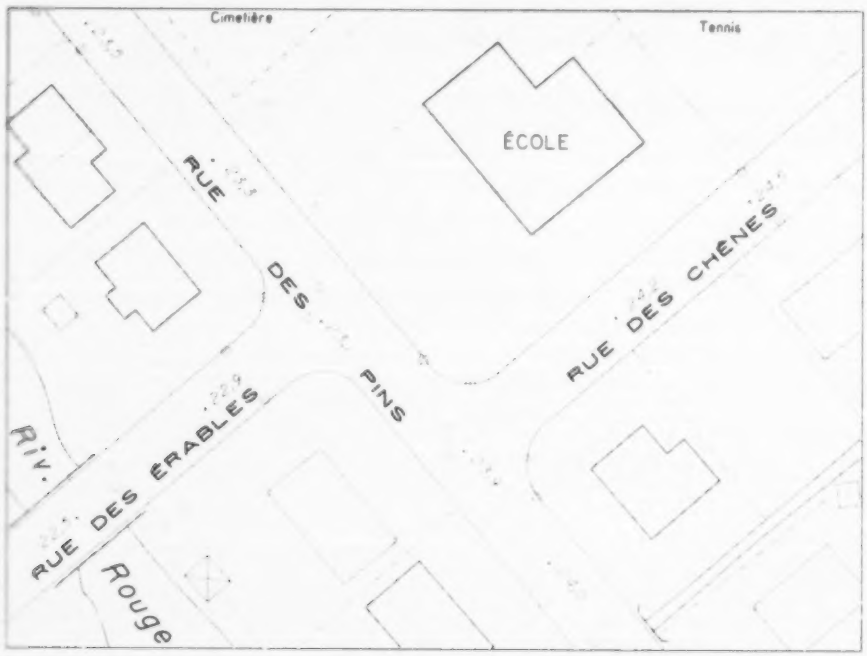
1 erreurs de raccords
2 erreurs d'esthétique



après corrections



Complément informationnel



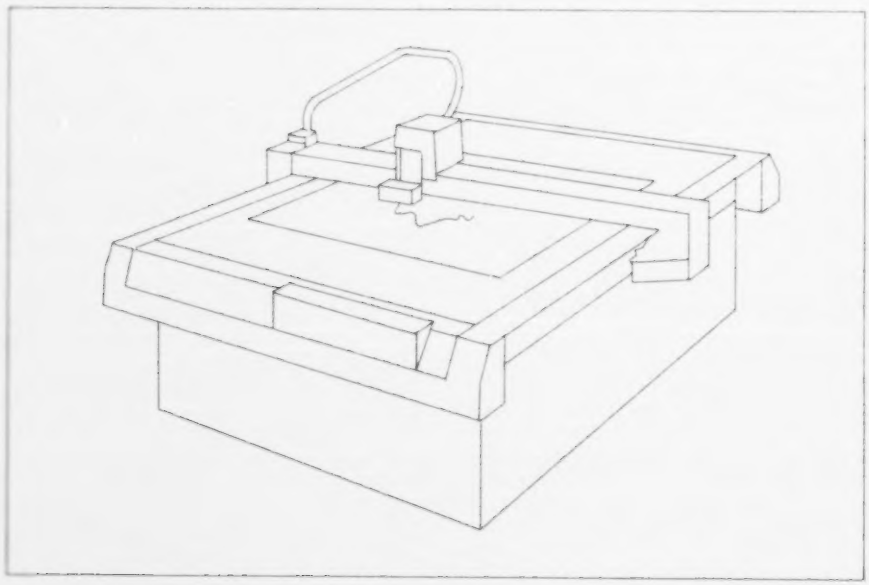
1.1.6

Le traçage de la carte

Le dessin des informations qui constituent la carte est réalisé automatiquement à partir du fichier de données numériques, sur divers supports (couche à tracer, polyester, papier, etc...), avec divers types de pointes à graver ou de crayons (pointe pour le tracé sur couche, stylo à bille, stylo à pointe poreuse, etc...) et à des vitesses variables selon la qualité recherchée. Ces documents peuvent être utilisés directement ou être envoyés au laboratoire d'arts graphiques pour générer des cartes selon le processus conventionnel de reproduction.

Pour ceux qui disposent d'équipements permettant le graphisme numérique interactif, le traçage est une étape optionnelle puisque les fichiers édités peuvent être visualisés sur les écrans et exploités directement.

Table traçante



1.2
L'utilisation de la carte en milieu urbain

1.2.1
La carte topographique, source d'information

Le seul fait d'examiner une carte à grande échelle permet à l'utilisateur de constater l'absence ou la présence de détails physiques sur le territoire qu'elle couvre.

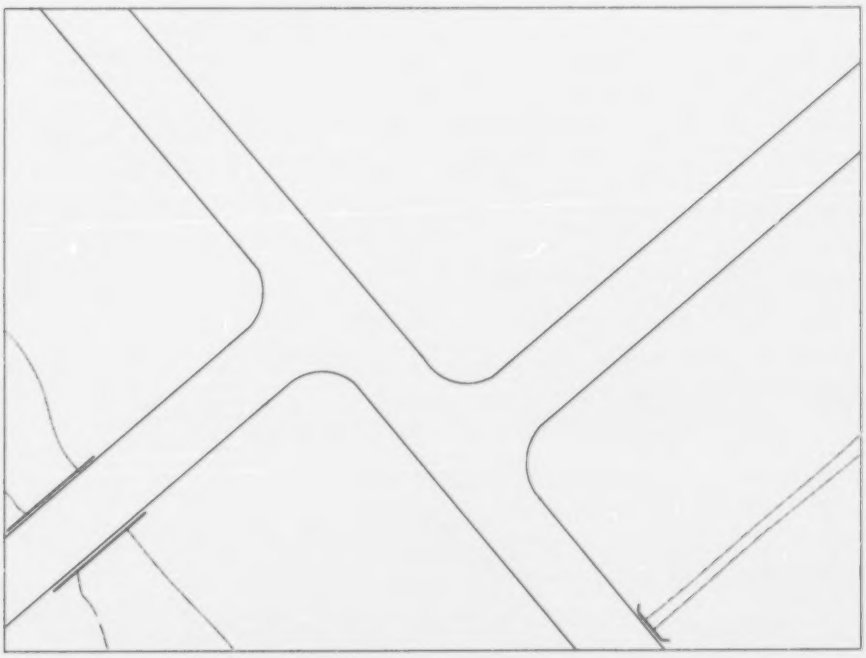
Les principales catégories d'éléments représentés sur la carte topographique sont:

Hydrographie

cours d'eau
lacs
réseaux d'irrigation
etc.

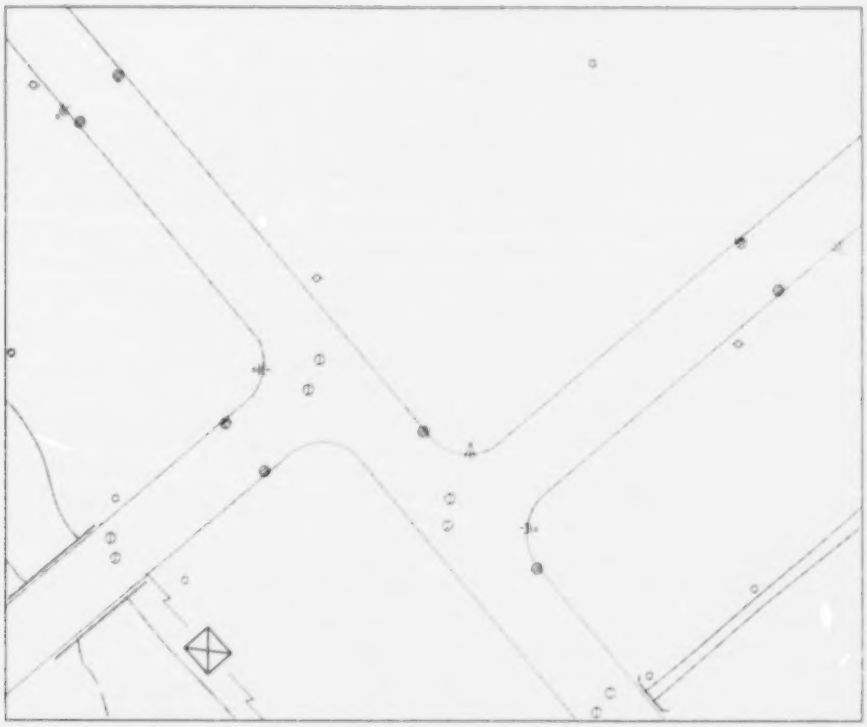
Réseau de transport

rues
voies ferrées
ponts
viaducs
etc.



Services publics apparents

lignes de transport d'énergie
feux de circulation
regards
puisards
etc.



Édifices

bâtiments importants
maisons
etc.

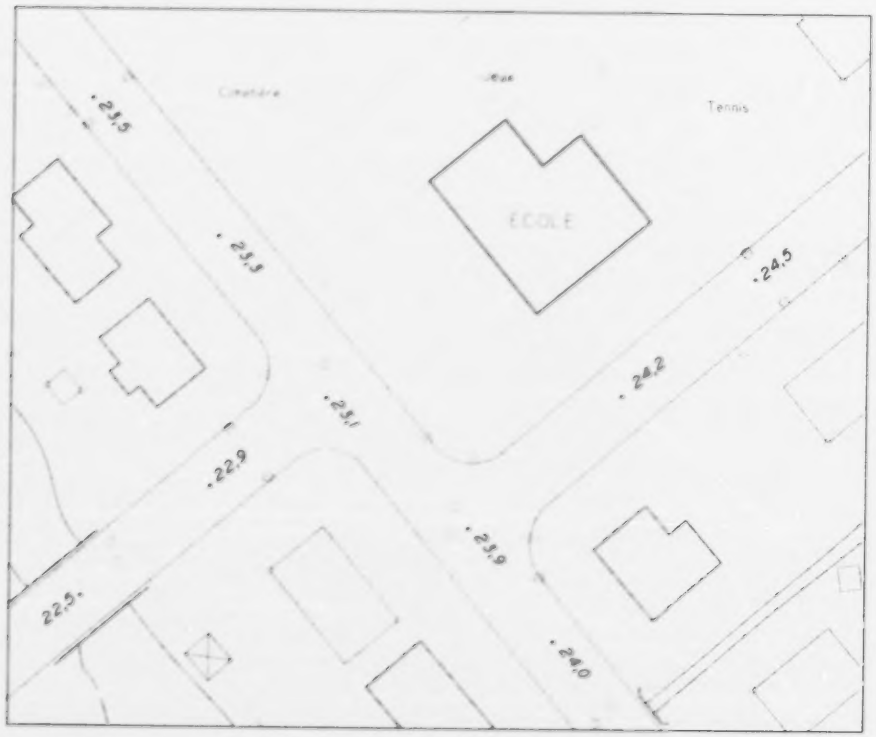
10

Terrains aménagés

pépinières
terrains de jeux
cimetières
carrières
etc.

Orographie

points cotés



Toponymie

noms de rues
noms de cours d'eau
noms d'éléments naturels
etc.

Lignes d'occupation

clôtures
haies
murs
etc.

1.2.1.1 La nécessité du complètement sur le terrain

La représentation cartographique est le résultat d'une interprétation visuelle de photographies aériennes; elle est donc sujette à des erreurs, mais surtout à des omissions. Le captage des puisards et des regards est un bel exemple de ce problème. Étant de petites dimensions, ces éléments peuvent être facilement cachés par des arbres, des automobiles, etc,... ou mal interprétés (taches d'huile sur la chaussée). Il est donc essentiel que la carte soit validée et complétée par une visite et des levés sur le terrain.

1.2.2 La carte, un document de référence universel

La carte à grande échelle est un document homogène et universel pour les raisons suivantes:

- Le découpage des feuillets est conforme au Système national de référence cartographique (SNRC). Pour deux municipalités adjacentes, la jonction des feuillets se fait donc de façon exacte, sans laisser de zones vides ou occasionner de superpositions.
- Elle est appuyée sur des surfaces de référence en planimétrie (ellipsoïde de Clarke 1866) et en altimétrie (niveau moyen des mers, Datum 1928) adoptées par l'ensemble du Canada.
- Elle utilise un système de projection du type **Mercator Transverse** avec des zones de trois degrés pour l'ensemble de la province de Québec.

L'utilisation du réseau géodésique de quatrième ordre, installé sur le territoire urbanisé de la municipalité, rend possible le positionnement des nouveaux détails (édifices, réseaux souterrains, etc...) permettant de les reproduire ultérieurement sur la carte ou sur des planches superposées à cette dernière. La localisation d'éléments souterrains est réalisable par levés, grâce à des mesures d'intersections ou de coordonnées prélevées à partir de détails visibles sur la carte.

1.2.2.1 La carte, un élément de base pour la constitution d'un système d'information urbaine à référence spatiale

« Un système d'information urbaine à référence spatiale (SIURS) est un ensemble organisé globalement pour une municipalité, comprenant des éléments (données, équipements, procédures, usagers) qui se coordonnent à partir d'une base géographique commune, pour concourir à un résultat, l'information urbaine. »[1]

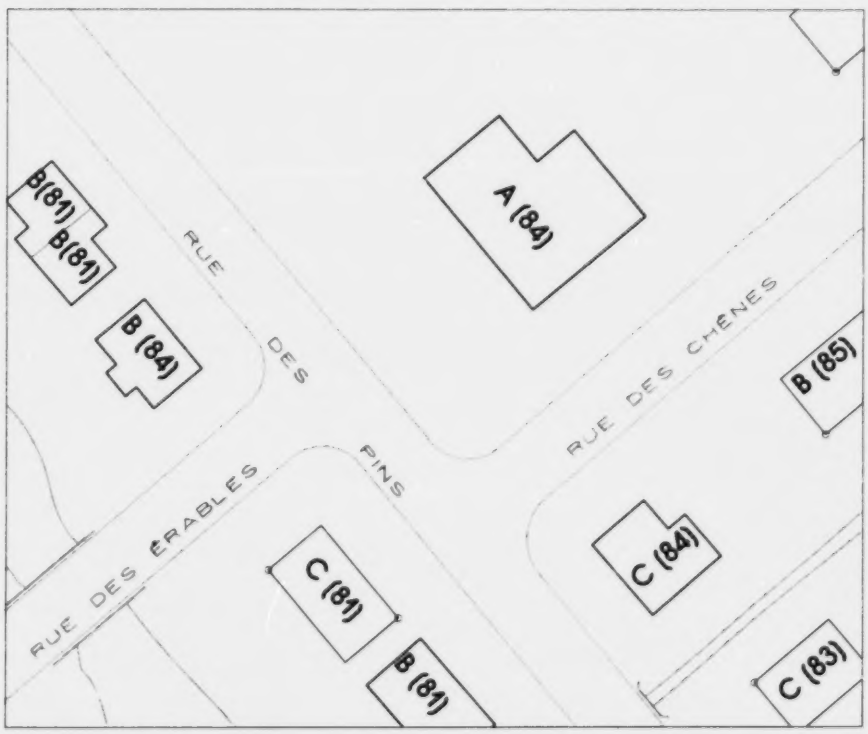
La carte topographique à grande échelle avec le réseau géodésique et la carte cadastrale est l'une des trois constituantes de la base géographique. À ce titre, ses principales fonctions sont:

- L'illustration de données statistiques (évaluation foncière et immobilière, statistiques sur la population, flux de circulation, etc...).

Évaluation immobilière

Valeur des maisons ($)
A 70 000 et plus
B 60 000 - 70 000
C 50 000 - 60 000
D 40 000 - 50 000

Année de l'évaluation
19(81)
19(82)
19(83)
19(84)
19(85)



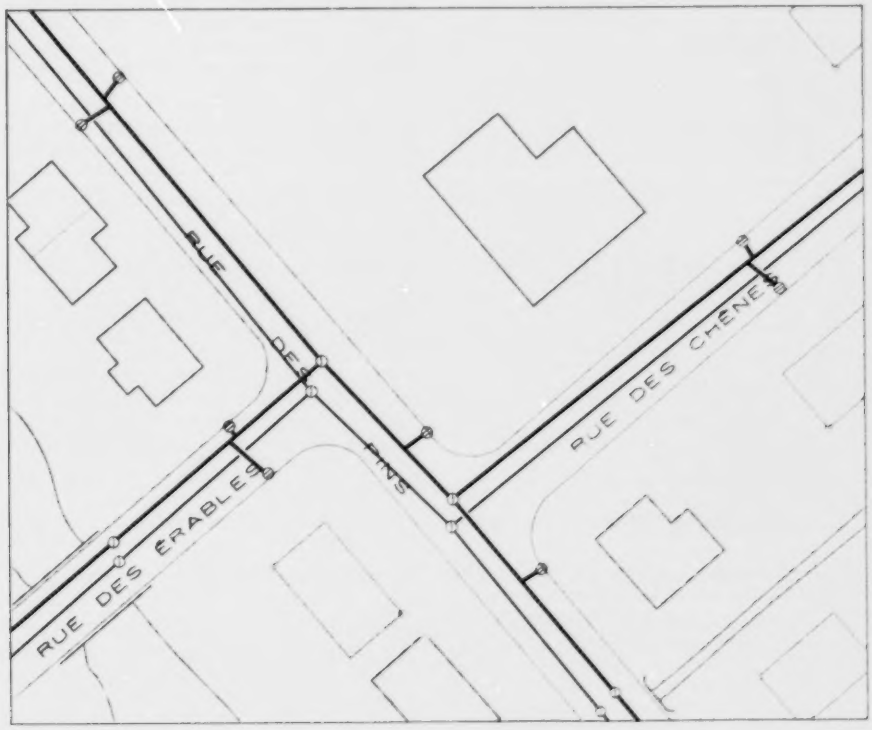
1 Introduction au système d'information urbaine à référence spatiale (SIURS), Ministère des Affaires municipales, 1984.

• Le positionnement ou la localisation des équipements (plans des infrastructures souterraines, du réseau de distribution de l'électricité, etc...).

Réseaux d'égouts

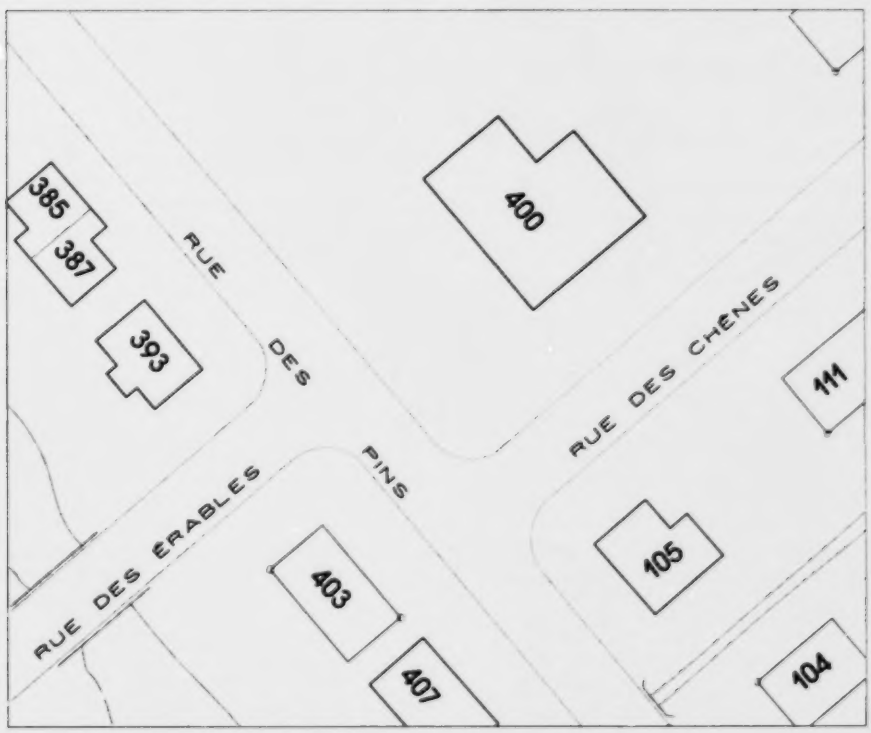
égout pluvial ——

égout sanitaire ——



• L'illustration de certains thèmes urbains (zonage, utilisation du sol, transport en commun, numéros civiques, etc...).

Numéros civiques



L'association directe de données alphanumériques de types descriptif, statistique, etc..., aux paramètres graphiques des éléments, ajoute au potentiel de la carte topographique produite actuellement en mode numérique. Il est possible par exemple, d'associer à la présentation graphique d'une valve d'aqueduc, des informations sur sa date d'installation, son type, ses dimensions, sa marque, sa durée de vie probable, etc... Ces renseignements peuvent par la suite être extraits instantanément en pointant sur l'écran la valve choisie.

Des logiciels spécialisés conçus par le fabricant d'équipements ou développés par l'usager pour ses besoins spécifiques, permettront l'exploitation des données relatives à la connaissance et à la gestion du territoire municipal, pour constituer de véritables systèmes d'information à référence spatiale. Dans un proche avenir, des utilisations semblables à celles décrites dans les exemples ci-après, seront courantes.

Exemples:

- Préparer un document cartographique pour un projet de prévention des incendies, alors que le choix des bâtiments à considérer sera fait en fonction de la probabilité des sinistres, du type de système de chauffage, de la date de construction, du matériel utilisé pour l'isolation, du lambris extérieur, etc...

- Préparer un document cartographique pour faciliter la maintenance des divers équipements servant à l'éclairage public. Les luminaires seront considérés en fonction de l'utilisation, de la marque, de la durée de vie probable, etc... Un cheminement optimal sera généré afin de minimiser les déplacements des équipes de travail.

1.2.3 La carte, un instrument de mesure

En misant sur la précision et la minutie apportées à la confection, l'usager peut prélever sur la carte différentes données métriques. Les principales utilisations sont les suivantes:

- **En planimétrie**

détermination de la position d'un point sur la surface de projection ou sur l'ellipsoïde de référence;
mesures d'angles et de distances entre divers éléments;
mesures de gisements, d'azimuts géographiques et magnétiques;
mesures de superficie.

- **En altimétrie**

détermination des degrés de pente;
interpolation d'altitudes.

1.3 Les caractéristiques techniques

1.3.1 La numérotation des feuillets

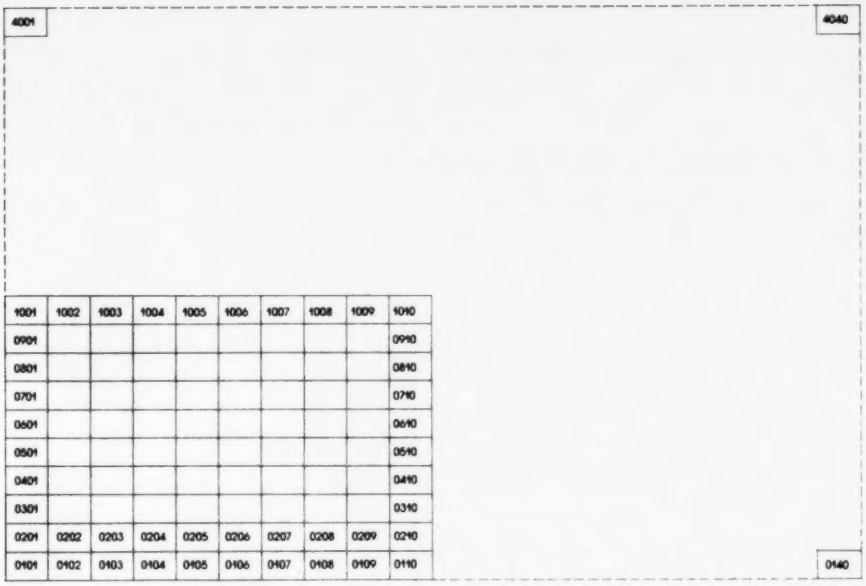
Le Système national de référence cartographique (SNRC) présente le découpage des cartes sous une forme matricielle. Ainsi, à l'intérieur d'un feuillet au 1:50 000, on retrouve mille-six-cents (1600) cartes au 1:1 000, soit quarante rangées et quarante colonnes. La numérotation des rangées et des colonnes débute au coin sud-ouest du feuillet 1:50 000. Chaque numéro spécifique de feuillet est composé de trois éléments exprimés schématiquement de la façon suivante:

AAAAA-BBB-CCDD

où:

AAAAA	est le numéro du feuillet au 1:50 000; ex: 21L14
BBB	correspond au nombre-échelle divisé par cent (100) et exprimé en utilisant trois chiffres; pour une carte au 1:1 000, BBB sera donc 010.
CC	est un nombre de deux chiffres (01 à 40) qui indique le numéro de la rangée.
DD	est un nombre de deux chiffres (01 à 40) qui indique le numéro de la colonne.

Découpage cartographique à 1:1 000

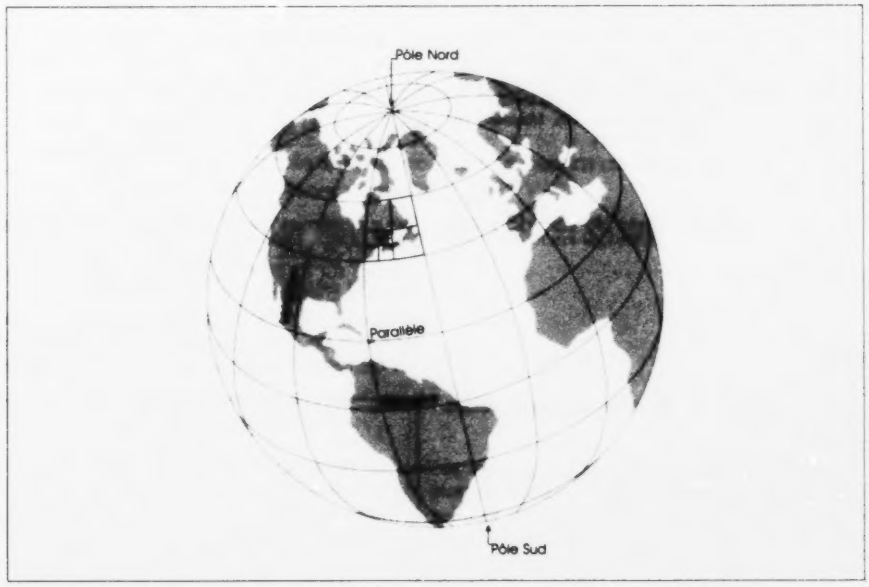


1.3.2 La dimension des feuillets

Les feuillets cartographiques sont découpés selon les méridiens et les parallèles. À l'échelle 1:1 000, ils couvrent 45" en longitude et 22.5" en latitude. Étant donné que les méridiens convergent vers le nord, la superficie couverte par un feuillet diminue à mesure qu'on se déplace dans cette direction. Au 46° de latitude, elle correspond à environ 67 hectares, alors qu'au 50°, elle n'est plus que de 62 hectares.

Position d'un feuillet cartographique par rapport au système de coordonnées géographiques

■ feuillet cartographique



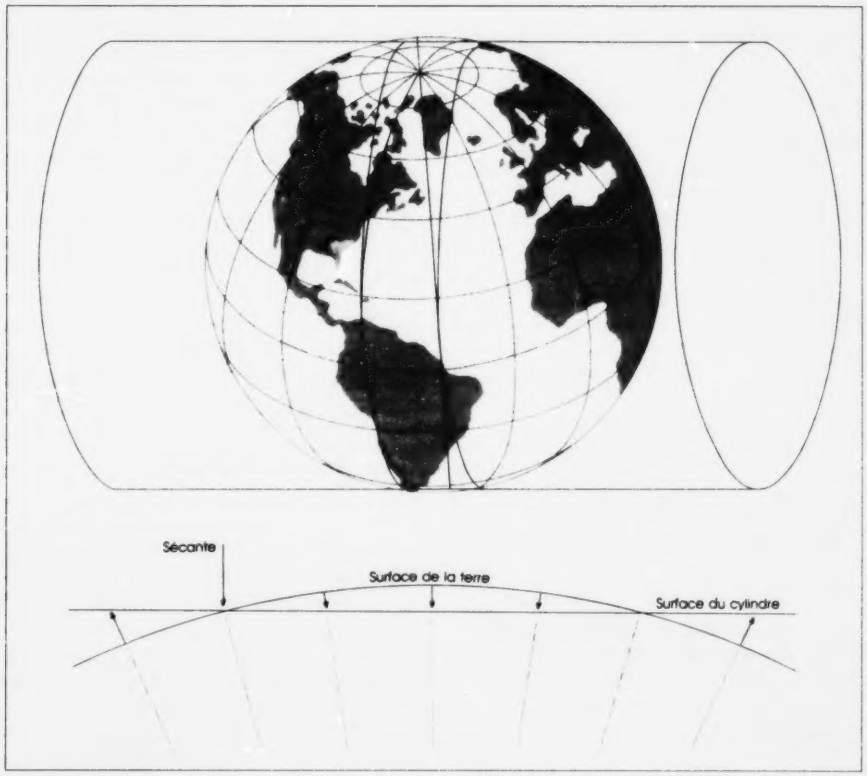
1.3.3 Le système d'unités

Les cartes topographiques sont produites en utilisant le système international d'unités (SI); toutes les coordonnées du système rectangulaire ainsi que toutes les attitudes sont donc exprimées en mètres.

1.3.4
Le système de projection

Le système de projection permet le transfert des détails physiques d'une surface courbe (la terre) à une surface plane (surface de projection) et leur représentation sur une carte qui est, en réalité, une parcelle de la surface totale. Le système de projection utilisé au Québec est du type **Mercator Transverse** avec des zones de trois degrés de longitude.[1]

Système de projection cylindrique

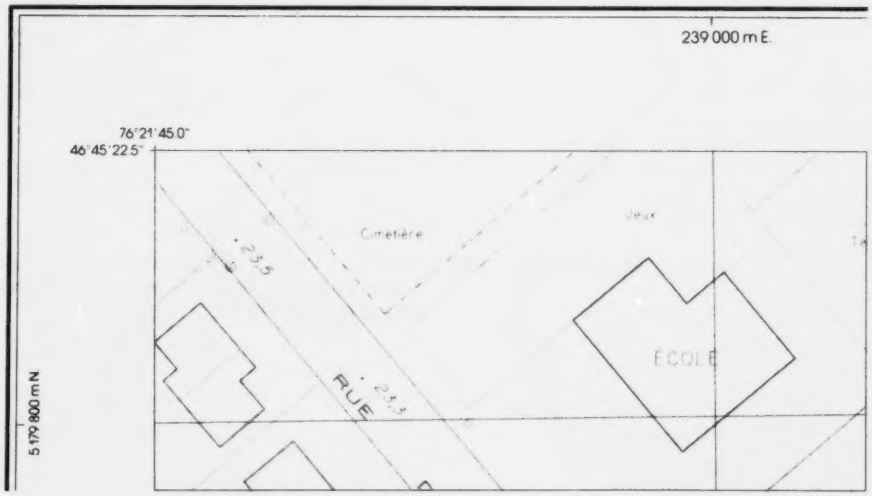


1 Pour avoir plus d'informations sur le système de projection et sur les systèmes de coordonnées, on peut consulter le document suivant: **La carte fondamentale au Québec, guide d'utilisation**, Ministère de l'Énergie et des Ressources, 1981.

1.3.5
Les systèmes de coordonnées

Deux systèmes de coordonnées différents, situés respectivement sur les deux surfaces de référence, soit l'ellipsoïde de Clarke 1866 et la surface du cylindre de projection, sont illustrés sur la carte. Le premier est appelé système de coordonnées géographiques et permet d'exprimer la position d'un point en degrés de longitude et latitude, respectivement par rapport au méridien de Greenwich et à l'équateur. Le second est appelé Système de coordonnées planes du Québec (SCOPQ) et exprime la position d'un point en mètres par rapport au méridien central de chacun des fuseaux et à l'équateur.

Systèmes de coordonnées



1.3.6 La précision de la représentation

Pour une cartographie à l'échelle 1:1 000, l'écart entre la position d'un détail, mesurée sur la carte et celle calculée sur le terrain à partir du réseau géodésique, autant en altimétrie qu'en planimétrie, ne devrait pas dépasser 0,2 mètre sur le terrain. Cette affirmation devrait normalement se vérifier pour environ 60 à 70% des points échantillonnés.

1.4 Les produits disponibles

Tout au long du processus de production, divers produits intermédiaires sont obtenus et conservés par le Ministère (produits bruts); d'autres peuvent être générés à partir de ces derniers (produits raffinés). Vous trouverez ci-après, la liste de ceux qui nous paraissent les plus intéressants.

1.4.1 Les produits bruts

- La couverture photographique du territoire à l'échelle 1:5 000:

la région couverte par les photographies dépasse normalement de 5 à 10% le secteur cartographié.

- La codification numérique des données cartographiques selon le format IGDS:

cette codification, propre au système de cartographie numérique du Ministère, est du type binaire avec des mots de seize (16) bits.

- Les couches à tracer:

la représentation graphique de la carte nécessite trois couches à tracer:
la planche de quadrillage;
la planche des détails cartographiés;
la planche maîtresse (titres, légende).

1.4.2 Les produits raffinés

- La codification numérique des données cartographiques selon le format SIF:

cette codification est présentée sous forme d'enregistrements de quatre-vingt (80) caractères ASCII; elle permet notamment le transfert des données entre deux systèmes graphiques différents.

- Divers documents préparés au laboratoire d'arts graphiques:

copie sur couche à tracer, par photogravure;
combinés positifs ou négatifs sur divers supports (polyester, papier, couche à tracer, etc...).

- Copies diazo sur papier ou film polyester.

- Fichiers numériques et tracés spécifiques selon les besoins de l'usager:

sélection particulière de certaines données;
sélection de zones précises;
possibilité d'obtenir la représentation graphique à diverses échelles;
possibilité d'effectuer des rotations et translations;
possibilité de changer de système de projection.

1.5 Généralités sur la tenue à jour de la carte

1.5.1 La nécessité de la tenue à jour

La carte topographique représente les détails visibles à un moment précis, soit lors de la prise de vues aériennes. L'ensemble des étapes de production s'échelonnant sur une période moyenne d'un an, elle n'est déjà plus à jour lorsqu'elle est livrée à la municipalité. Le coût moyen d'un feuillet au 1:1 000 se situe présentement entre 5 000$ et 15 000$. Ce montant varie en fonction de la densité des détails à capter et de l'état du réseau géodésique au moment de l'établissement du contrôle photogrammétrique.

L'administration municipale a pour mandat de gérer l'aménagement de son territoire en fonction des législations existantes et des besoins de la communauté. Le milieu urbain étant en perpétuel changement (construction, démolition, aménagement), la qualité de l'information cartographique devient rapidement désuète et finalement, inutile parce que non fiable. Par l'adoption de règlements, la municipalité peut analyser les projets et contrôler les multiples interventions. Elle est donc en mesure de répertorier les changements et de recueillir les données de positionnement nécessaires à la tenue à jour des cartes urbaines. Pour protéger l'investissement initial et exploiter au maximum le potentiel de la carte, il est essentiel qu'un tel mécanisme soit mis sur pied dans les plus brefs délais après la réception des documents cartographiques.

1.5.2 Le choix du type de révision

1.5.2.1 La révision cyclique

Comme le nom l'indique, la tenue à jour de la carte se fait à des moments précis en fonction de l'ampleur des changements. Elle nécessite une nouvelle prise de photographies et l'utilisation des méthodes photogrammétriques.

1.5.2.2 La révision continue

La révision continue se réalise progressivement au cours d'une année et s'adapte facilement aux ressources financières et humaines de la municipalité. Elle implique l'élaboration d'un système composé des trois modules suivants:

- Module de collecte et de compilation d'informations sur les changements;
- Module de cueillette des données;
- Module de correction des cartes.

1.5.3 Avantages et désavantages des deux types de révision

La révision cyclique est habituellement confiée directement à une firme spécialisée qui oeuvre dans le domaine de la photogrammétrie. Au point de vue administratif, elle ne requiert que peu d'efforts de la part de la municipalité. Ses principaux désavantages sont:

- Coût plus élevé que la révision continue;
- Détérioration graduelle de la qualité de l'information en fonction de la durée du cycle.

La révision continue demande un effort plus important au point de vue organisation puisqu'elle nécessite une implication directe de l'administration et du personnel de la municipalité, et également l'adaptation des méthodes de travail. Ses principaux avantages sont:

- Coût moins élevé;
- Meilleure compréhension de l'information et usage plus poussé du potentiel de la carte;
- Utilisation rationnelle des outils mis à la disposition de la municipalité (réseau géodésique de 4e ordre);
- Possibilité d'optimiser le processus de tenue à jour en adaptant les devis techniques et la réglementation aux besoins cartographiques;
- Réalisation en entier par la municipalité ou confiée en tout ou en partie à des firmes spécialisées.

CHAPITRE 2
La tenue à jour continue

2.1
La collecte de l'information sur les changements

La collecte de l'information sur les changements implique l'instauration d'un mécanisme de communication à partir des différents services impliqués (services techniques, urbanisme, incendie, etc...). La personne ou l'organisme chargé de recevoir ces données peut alors compiler de façon très sommaire sur des copies diazo, les modifications qui surviennent sur l'ensemble du territoire.

2.2
La cueillette des données

Toutes les informations qui apparaissent sur la carte topographique minimale[1] devront être tenues à jour. Les trois principales catégories sont cependant les bâtiments, les rues et les services publics apparents. Lorsque la quantité ou l'importance des changements est jugée suffisante et que la municipalité dispose de ressources humaines et financières adéquates, elle déclenche l'opération de cueillette des données. Afin de répondre aux objectifs de la tenue à jour et de préserver la qualité métrique des documents originaux, nous recommandons les deux méthodes suivantes:

- Levés à partir du réseau géodésique de quatrième ordre;
- Positionnement à partir des limites cadastrales.

Pour minimiser le coût de ces travaux, il est souhaitable que la municipalité modifie sa réglementation et adapte ses devis techniques afin de prévoir le rattachement des nouveaux détails lors de travaux d'arpentage réalisés sur son territoire (certificat de localisation des édifices, installation de services publics, ouverture de nouvelles rues, etc...). Elle recueillera ainsi, de façon indirecte, la majorité des informations nécessaires à la tenue à jour de sa cartographie et de ses systèmes d'informations à référence spatiale.

1 Cartographie à l'échelle 1:1 000 produite dans le cadre du programme de réforme du système cadastral québécois.

2.2.1
Levés à partir du réseau géodésique de quatrième ordre

Afin de bien illustrer cette méthode, nous avons détaillé dans la présente section un exemple concret de rattachement, par méthode de rayonnement, d'un nouvel édifice. Ces quelques explications pourront par la suite être généralisées pour l'ensemble des opérations de cueillette de données par levés.[1]

Le réseau géodésique de quatrième ordre est un ensemble de repères matérialisés sur le terrain (tiges, tuyaux avec médaillon, médaillons ancrés dans la rue, etc...), répartis uniformément sur l'ensemble du territoire urbanisé de la municipalité. La propriété fondamentale de ce type de structure est que la position de chacun des points qui la composent, est connue avec précision dans le Système de coordonnées planes du Québec (SCOPQ). Ils peuvent donc servir au rattachement de détails physiques (maisons, bornes d'arpentage, valves souterraines, etc...) situés dans leur environnement immédiat.

1 Les fiches descriptives des points géodésiques utilisés pour cet exemple sont annexées au présent document.

Réseau géodésique en milieu urbain

2.2.1.1 Observations sur le terrain

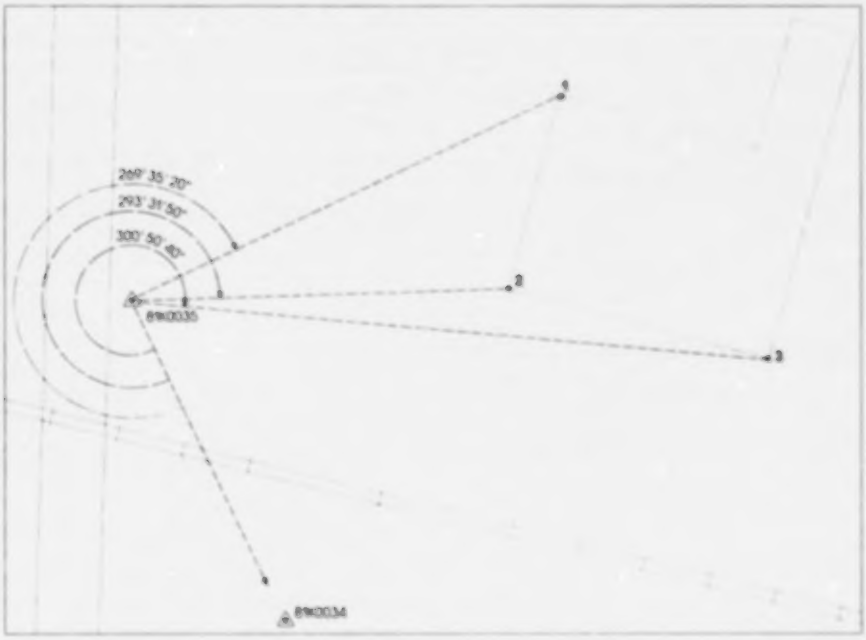
2.2.1.1.1 Mesure des angles horizontaux

- Mettre le théodolite en station sur le point géodésique (81K0035);
- Placer la visée initiale (0°00'00") du théodolite vers un autre point géodésique (81K0034);
- Mesurer les angles vers au moins trois coins du bâtiment (pour avoir une possibilité de vérification en cas d'erreur grossière).

résultats:

de	vers	directions
81K0035	81K0034	0°00'00"
81K0035	1	269°35'20"
81K0035	2	293°31'50"
81K0035	3	300°50'40"

Mesure d'angles horizontaux



2.2.1.1.2 Mesure des distances et des angles zénithaux ou verticaux

- Mesurer les distances en pente entre le point géodésique et chacun des coins de la maison.

résultats:

de	à	distances en pentes	angles zénithaux
81K0035	1	70,775 m	94°55'20"
81K0035	2	55,847 m	96°56'20"
81K0035	3	94,412 m	91°49'40"

2.2.1.1.3 Mesure du périmètre de l'édifice

- Mesurer les longueurs de chacun des côtés de l'édifice (contour des fondations).[1]

résultats:

de	à	distances horizontales
1	2	30,000 m
2	3	40,005 m
3	4	50,000 m
4	5	9,994 m
5	6	19,998 m
6	1	30,001 m

Remarques: L'exemple cité précédemment est un cas particulier. Dans la réalité quotidienne, il est possible que le détail ne soit pas visible ou mal visible à partir du point géodésique le plus près. L'établissement d'un ou plusieurs points intermédiaires sera alors requis pour faciliter les raffachements.

1 Le contour des édifices représentés sur une carte topographique est celui de la toiture. Lorsque les données captées sont celles relatives aux fondations, on représentera le contour du nouvel édifice par un trait brisé.

L'implantation d'un polygone en périphérie de l'édifice peut s'avérer nécessaire si la forme de celui-ci est très irrégulière.

Si le détail à rattacher comporte des courbes, il faudra mesurer un minimum de quatre points sur la courbe. Le nombre de points augmentera si la courbe est très longue ou irrégulière.

2212
Réduction des observations et calcul des coordonnées

22121
Calcul des directions moyennes

Si plusieurs observations des mêmes angles horizontaux ou verticaux ont été faites, il est nécessaire de calculer les moyennes.

22122
Réduction des distances à l'horizontale

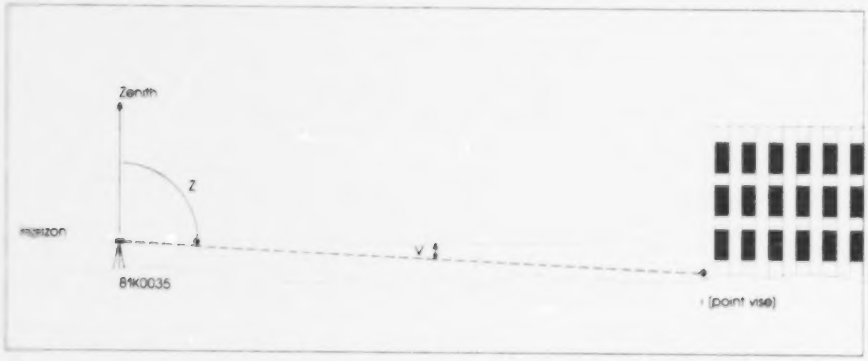
Pour la réduction des distances à l'horizontale, on utilise l'une ou l'autre des formules suivantes, selon que les angles verticaux ont été mesurés par rapport au zénith ou à l'horizon:

- $D_h = D_p \cdot \sin Z$
- $D_h = D_p \cdot \cos V$

où: D_h est la distance horizontale
D_p est la distance en pente
Z est l'angle zénithal
V est l'angle de pente

résultats:

de	à	distances horizontales
81K0035	1	70,514 m
81K0035	2	55,438 m
81K0035	3	94,364 m



Pour atteindre un plus haut degré de précision dans les mesures, il faudrait normalement appliquer d'autres corrections aux distances. Entre autres, nous devrions les ramener sur la surface de projection cartographique en les multipliant par un facteur-échelle.

$D_{prc} = D_h \cdot f$

où: D_{prc} est la distance réduite sur la projection
D_h est la distance horizontale
f est le facteur-échelle

Dans la majorité des travaux de levés pour la tenue à jour de la carte urbaine, de telles corrections ne sont pas significatives par rapport à la précision graphique des cartes au 1:1000.

exemple:

f = 0.9999092; lequel nombre est le facteur-échelle approximatif pour le secteur concerné, c.f. fiche descriptive du point 81K0035

D_{prc} (81K0035 à 3) = 94,364 m × 0.9999092 = 94,355 m

La correction à apporter serait donc de 0,009 m

2.2.1.2.3

Calcul des gisements

Dans le cas présent, le gisement d'une ligne allant d'un point stationné vers un point visé peut être défini comme l'angle entre la direction d'une ligne parallèle à l'axe nord du SCOPQ et qui passe par le point stationné, et la direction de ce dernier vers un point visé.

$G_i = G_r + A_i$

où: G_i est le gisement de la ligne entre le point stationné et le point visé (i)
G_r est le gisement de la ligne entre le point stationné et le point visé en référence
A_i est l'angle mesuré entre la visée de référence et un point quelconque (i)

Exemple: le point stationné est 81K0035
le point visé en référence est 81K0034
le point visé est 1

Angle mesuré (A_1) = 269°35'20", c.f. 2.2.1.1.

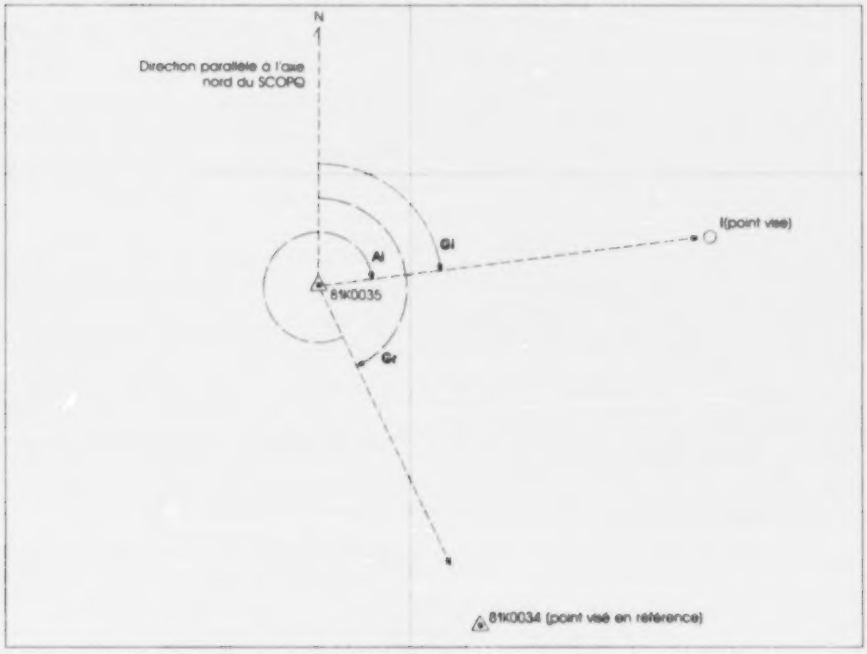
G_r (81K0035 vers 81K0034) = 154°30'00.72", c.f. fiche descriptive du point géodésique 81K0035 à l'item « Gisement (SCOPQ). »

G_1 (81K0035 vers 1) = 154°30'00.72" + 269°35'20"
G_1 = 64°05'20.72"

résultats:

de	vers	gisements
81K0035	1	64°05'20.72"
81K0035	2	88°01'50.72"
81K0035	3	95°20'40.72"

Calcul des gisements



2.2.1.2.4

Calcul des coordonnées SCOPQ

$X_i = X_s + (\sin G_i \cdot D_h)$
$Y_i = Y_s + (\cos G_i \cdot D_h)$

où: X_i et Y_i sont les coordonnées d'un point quelconque (i)
X_s et Y_s sont les coordonnées du point stationné
G_i est le gisement entre le point stationné et un point quelconque (i)
D_h est la distance horizontale entre le point stationné et un point quelconque (i)

Exemple (pour le point 1):

$X_1 = X_{81K0035} + (\sin G_1 \cdot D_{h1})$
$Y_1 = Y_{81K0035} + (\cos G_1 \cdot D_{h1})$
$X_{81K0035}$ = 332 086,559 m, c.f. fiche descriptive de 81K0035
$Y_{81K0035}$ = 5 031 583,220 m, c.f. fiche descriptive de 81K0035

G_t = 64°05'20.72", cf. 2.2.1.2.3.
D_m = 70,514 m, cf. 2.2.1.2.2.

X_t = 332 086,559 m + (sin 64°05'20.72" × 70,514 m)
X_t = 332 149,985 m
Y_t = 5 031 583,220 m + (cos 64°05'20,72" × 70,514 m)
Y_t = 5 031 614,033 m

résultats:

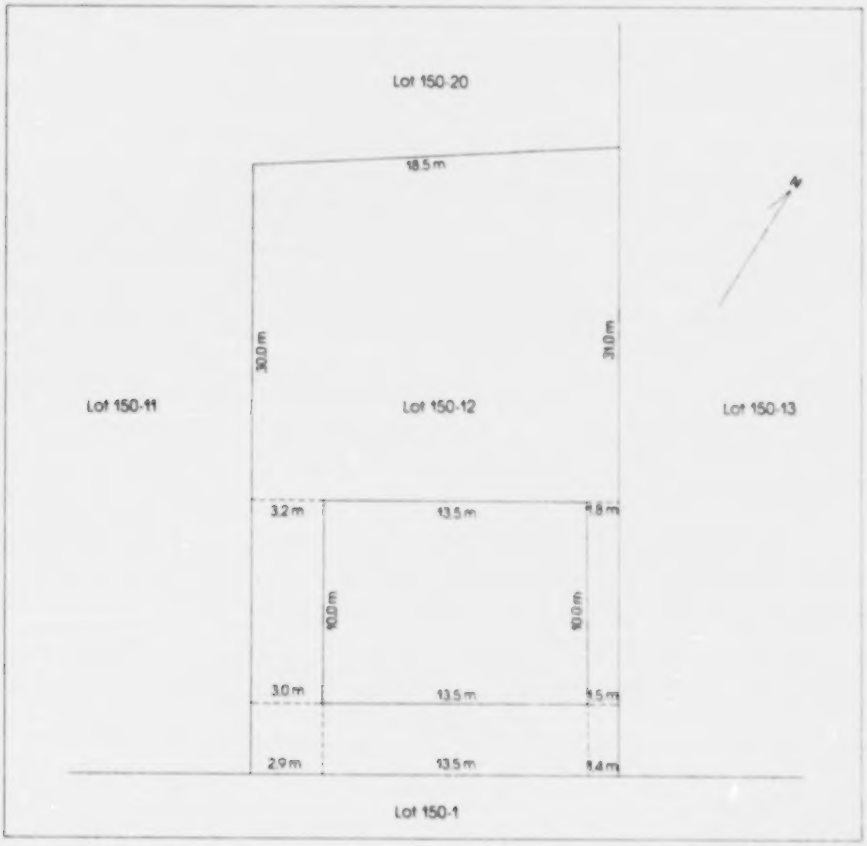
points	coordonnées X	Y
1	332 149,985 m	5 031 614,033 m
2	332 141,964 m	5 031 585,125 m
3	332 180,513 m	5 031 574,430 m

Nous verrons plus loin comment s'effectue le transfert de ces résultats sur la carte.

2.2.2 Positionnement à partir des limites cadastrales

Les informations sur le morcellement foncier sont appuyées sur le SCOPQ en interpolant par rapport aux signes d'occupation visibles sur la carte ou tout simplement par rattachement direct au réseau géodésique. Cette caractéristique est extrêmement intéressante puisqu'elle offre la possibilité d'exploiter les certificats de localisation pour la tenue à jour des bâtiments.

Plan accompagnant le certificat de localisation



2.2.3 Positionnement à partir d'éléments visibles sur la carte

Méthode non recommandée

Cette méthode de positionnement consiste à mesurer sur le terrain les nouveaux éléments par rapport à d'autres déjà existants sur la carte. Nous déconseillons ce mode de travail qui entraînera une perte d'homogénéité et de précision.

Les détails situés dans les secteurs urbains auront des précisions différentes et sur une longue période, l'accumulation des erreurs graphiques entraînera une dégradation dans la qualité métrique de la carte.

Cependant, lorsque les détails à relever sont par leur nature imprécis (exemple: végétation), elle peut s'avérer très utile.

2.3
Correction de la carte conventionnelle

Les données de l'étape révision, référencées au système de coordonnées ou au morcellement cadastral, doivent ensuite être transférées sur la carte topographique. Les spécifications techniques pour la représentation des divers éléments qui composent la carte topographique, sont explicitées en détail dans les volumes intitulés: **Normes pour la constitution des fichiers de captage et d'édition, échelle graphique 1:1 000, cartographie numérisée, Juin 1984** et **Normes pour la production des cartes topographiques minimales.**[1]

1 Disponibles au Centre d'information géographique et foncière (CIGF)

Pour bien illustrer la phase graphique du processus de tenue à jour, nous allons simplement compléter les explications élaborées précédemment sur les méthodes de cueillette, par des exemples de positionnement par coordonnées et par méthodes graphiques.

2.3.1
Exemple de positionnement par coordonnées (suite de 2.2.1)

résultats:

points	coordonnées	
	X	Y
1	332 149,985 m	5 031 614,033 m
2	332 141,964 m	5 031 585,125 m
3	332 180,513 m	5 031 574,430 m

2.3.1.1
Dessin préliminaire

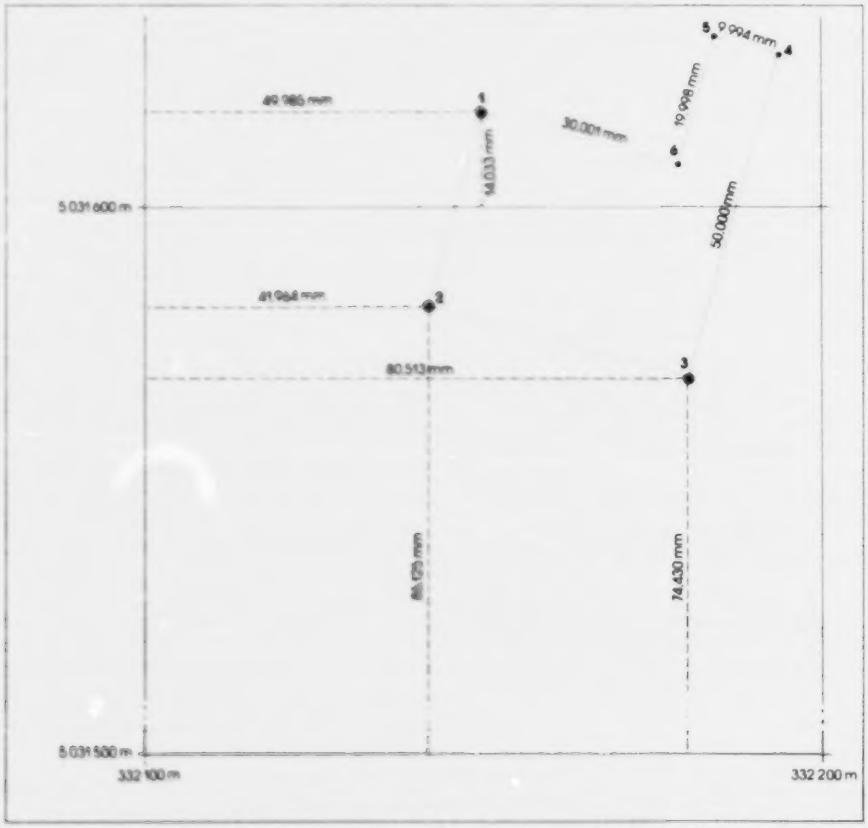
- Placer un papier végétal ou un film polyester sur la carte originale ou sur la couche à tracer du quadrillage et piquer les intersections. Tracer le quadrillage, si désiré, pour le secteur concerné. À l'échelle 1:1 000, chaque côté du carré représente cent (100) mètres sur le terrain.

Pour notre exemple, nous avons tracé l'intersection de deux (2) carrés puisque nos coordonnées en Y varient de 5 031 500 m à 5 031 700 m alors qu'en X, elles sont comprises entre 332 100 m et 332 200 m;

- Numéroter quelques intersections avec les coordonnées Y et X appropriées;
- Avec une échelle graduée en millimètres et des équerres ou en utilisant un quadrillage au millimètre, placer les points déterminés sur le terrain à l'intérieur des carrés. Compléter le dessin du contour de l'édifice avec les distances mesurées le long des fondations.

c.f. figure à la page suivante.

Positionnement à partir de coordonnées rectangulaires

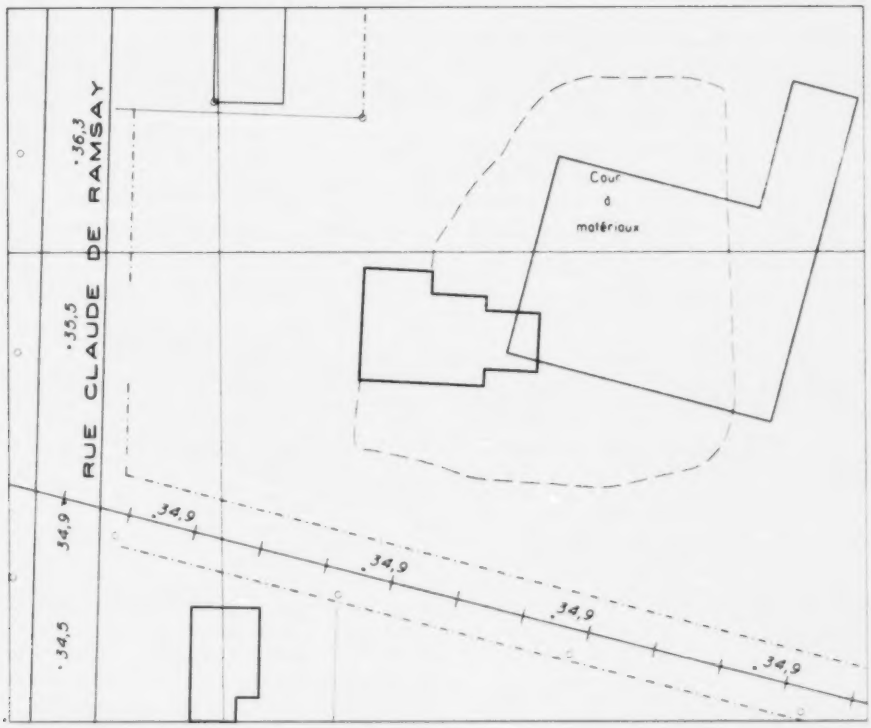


2.3.1.2

Dessin final

• Placer le dessin préliminaire sous le document cartographique original en assurant la coïncidence des quadrillages;

Superposition de la carte topographique au croquis de positionnement par coordonnées



• Éliminer sur la carte topographique, les détails qui doivent disparaître (s'il y a lieu) et tracer par transparence, le nouvel édifice.

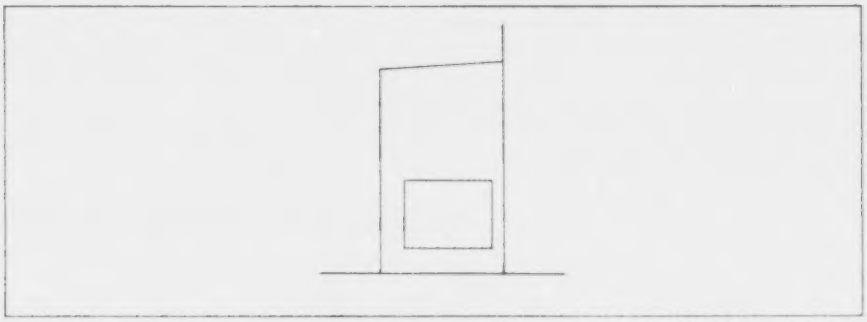
Correction de la carte topographique

2.3.2

Exemple de positionnement par méthode graphique (suite de 2.2.2)

• Dessiner (échelle 1:1 000) sur un papier végétal ou sur un polyester, les limites cadastrales ainsi que le contour de l'édifice, à partir des dimensions inscrites sur le plan qui accompagne le certificat de localisation;

Retranscription du plan à l'échelle 1:1 000

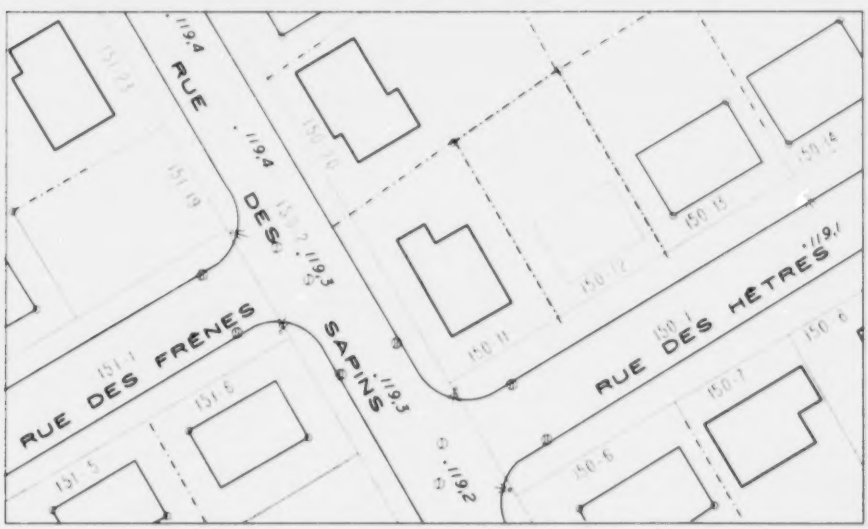


• Placer le dessin sur la carte cadastrale en assurant la coïncidence des limites du morcellement;

Superposition du croquis à la carte cadastrale

• Superposer la carte topographique à la carte cadastrale en assurant la coïncidence des quadrillages ou des coins de feuillets;

Superposition de la carte topographique à la carte cadastrale



• Éliminer sur la carte topographique, les détails qui doivent disparaître (s'il y a lieu) et tracer le contour du nouvel édifice.

Correction de la carte topographique

2.3.3
Les méthodes de tracé

Deux méthodes de tracé peuvent être utilisées pour effectuer les travaux de révision de la carte topographique; ce sont le tracé à l'encre sur le polyester et le tracé sur couche. Le tableau suivant résume les avantages et inconvénients de chacune des méthodes.

critères considérés	tracé à l'encre	tracé sur couche
Coût des instruments de dessin	peu dispendieux	un peu plus dispendieux que l'équipement de tracé à l'encre mais beaucoup plus durable
Personnel technique	technique connue des dessinateurs	technique moins connue et qui nécessite un entraînement
Élimination des détails	obligation de gratter l'émulsion, ce qui endommage la base	opération très simple qui peut être temporaire ou permanente et qui n'endommage pas la base
Tracé de nouveaux détails	la qualité du trait est médiocre (largeur, régularité, etc...)	tracé homogène et conforme aux normes de production du document original
Génération de cartes thématiques	travaux de reproduction plus complexes à partir de documents positifs	travaux de reproduction moins complexes à partir de documents négatifs

2.4
Correction du fichier numérique

La carte topographique contient deux catégories d'informations, soit les éléments graphiques et les écritures. Les éléments graphiques constituent la représentation cartographique du territoire telle qu'interprétée à partir des photographies aériennes. Les écritures sont des données supplémentaires qui bonifient la qualité des informations cartographiques, en facilitant ainsi la compréhension.

2.4.1
La codification des données

Les explications fournies dans le présent guide ne sont qu'une introduction au processus général de codification pour les cartes à grande échelle. Pour obtenir la documentation complète, le lecteur devra consulter les volumes suivants:

- **Normes pour la constitution des fichiers de captage et d'édition, échelle graphique 1:1 000;**[1]
- **Normes pour la production des cartes topographiques minimales;**[1]
- **Codification SIF (version 8.5).**[1]

1 Disponibles au Centre d'information géographique et foncière (CIGF)

En cartographie numérique comme en cartographie conventionnelle, l'opérateur doit effectuer deux opérations fondamentales:

- Identifier le détail;
- Tracer ou positionner le détail sur la carte.

2.4.1.1

L'identification du détail

L'identification du détail ou du type de détail, en cartographie conventionnelle, est concrétisée par le tracé sur le manuscrit de l'élément avec un crayon d'une couleur appropriée (ex.: le tracé de l'hydrographie en bleu), et par le dessin sur une même couche de tous les éléments analogues. En cartographie numérique, la segmentation est beaucoup plus importante puisque les éléments sont classés sur une cinquantaine de niveaux d'informations. Dans la pratique, avant de transmettre à l'ordinateur les données qui permettront de positionner l'élément, on l'informera d'abord du niveau choisi.

Exemples:

niveau	**élément**	**codification**
11	rues	OVR/11
21	édifices résidentiels	OVR/21
35	poteaux	OVR/35

En cartographie conventionnelle, à partir d'un ensemble d'éléments analogues (ex.: réseau routier), on peut augmenter le degré de différenciation par des largeurs de trait appropriées (ex.: ruelle et rue principale), ou en utilisant d'autres types de traits (ex.: rue asphaltée représentée par un trait plein et rue en construction par un trait en tireté). En cartographie numérique, le processus est analogue lorsqu'on transmet à l'ordinateur la codification appropriée.

Exemples:

type de trait	**codification**
épaisseur de trait 0,10 mm	LAC/LT = 0
épaisseur de trait 0,20 mm	LAC/LT = 4
trait plein	LAC/LS = 0
trait pointillé	LAC/LS = 1

Lorsqu'il s'agit d'écritures, le code approprié indique à l'ordinateur le type de lettrage à utiliser pour les textes choisis.

Exemples:

type de lettrage	**codification**
Leroy (61-1250 italique)	FNT/53
Leroy (61-0300 italique)	FNT/52

2.4.1.2

Le positionnement du détail

La représentation cartographique des contours de surface et des détails linéaires est réalisée au moyen de lignes qui peuvent être droites ou courbes. Les courbes peuvent être régulières (ex.: arc de cercle) ou irrégulières.

Exemples:

type de ligne	**codification**
Arc de cercle qui débute au point **1**, passe par le point **2** et se termine au point **3** (coin de rue)	ARC/P1 = X_1,Y_1, P2 = X_2,Y_2, P3 = X_3,Y_3
Suite de segments de droite (contour de maison)	LST/SO, $X_1,Y_1,X_2,Y_2,X_3,Y_3,...$
Courbe irrégulière (contour d'un lac)	CUR/$X_1,Y_1,X_2,Y_2,...$

Les détails ponctuels sont représentés par des symboles.

Exemples:

détail	**codification**
Poteau	SYM/OR = X_1,Y_1,POTEAU
Lampadaire	SYM/OR = X_1,Y_1,LAMPA1

2.4.1.3

Exemples de codification

Les quelques notions de base fournies précédemment ainsi que les exemples qui suivront ne sont pas suffisants pour saisir toutes les particularités de la codification numérique mais devraient faciliter la compréhension des principes fondamentaux.

2.4.1.3.1

Exemple de codification d'une maison résidentielle en construction

- OVR/21

l'information ira se placer sur le niveau 21 qui est celui des bâtiments résidentiels;

- LAC/LT = 6, LS = 2

le trait qui représentera le détail sera d'une largeur de 0,25 mm et sera du type tireté court; ces codes indiquent qu'il s'agit d'une maison en construction;

- LST/SO,X_1,Y_1,X_2,Y_2,X_3,Y_3,X_4,Y_4,X_1,Y_1

le détail est constitué d'une suite de quatre lignes droites qui relient entre eux les points 1, 2, 3 et 4.

2.4.1.3.2

Exemple de codification d'un nom de rue.

- OVR/19

l'information ira se placer sur le niveau 19 qui est celui de la toponymie des rues;

- FNT/51

le texte sera écrit selon le style de lettrage équivalent au système Leroy 61-0300;

- TLC/CO = a, JU = b

le texte contiendra un nombre de caractères qui ne dépassera pas **a** et sera positionné par rapport à la coordonnée X_1,Y_1 en position **b**; par exemple, si b = 3, le texte sera placé en haut à droite par rapport à X_1,Y_1;

- TX3/OR = X_1,Y_1, AN = c, TH = d, TW = e

l'origine du texte sera le point X_1,Y_1; il sera écrit selon un angle égal à **c** et chaque lettre aura une hauteur égale à **d** et une largeur égale à **e**;

- TXT/RUE DES ÉTUDIANTS

le texte sera: RUE DES ÉTUDIANTS.

2.4.1.3.3

Exemple de codification d'un lampadaire

- OVR/36

l'information ira se placer sur le niveau 36 qui est celui des lampadaires;

- MTX/AN = a

le symbole sera orienté selon un angle égal à **a**;

- SYM/OR = X_1,Y_1, LAMPA1

le symbole sera centré au point **1** et sera celui prédéfini dans le système et désigné sous le nom **LAMPA1**.

2.4.2 Les méthodes de correction des fichiers numériques

Il existe plusieurs façons de procéder à la correction des fichiers numériques; leur différence fondamentale réside au niveau de l'interactivité.

2.4.2.1 L'interactivité maximale

La méthode interactive nécessite l'utilisation d'un système graphique. Elle consiste à placer le fichier numérique en mémoire sur l'ordinateur et à afficher la carte sur un écran. À l'aide des commandes du système, il est alors possible d'éliminer ou modifier certains détails ou d'en ajouter. La visualisation des résultats sur l'écran permet la validation des entrées à mesure que le processus de correction progresse.

2.4.2.2 La non-interactivité

La méthode non-interactive ne nécessite pas l'utilisation d'un système graphique. Elle consiste à accéder au fichier original de données à partir d'un terminal alphanumérique. À l'aide du logiciel d'édition, on peut alors localiser et détruire les lignes qui composent les éléments à enlever. Les lignes de codification des nouveaux détails sont ajoutées à la fin du fichier à l'aide du clavier.

Pour valider les données, il est nécessaire que le nouveau fichier soit traité et analysé par divers logiciels spécialisés qui détecteront les erreurs de codification.

La dernière étape sera le tracé du nouveau fichier afin de s'assurer de la conformité de la représentation. Les erreurs détectées à cette étape nécessitent la reprise d'une partie du processus.

Cette méthode est donc moins efficace que la première car la validation a posteriori nécessite plus de temps. Cependant, elle fait appel à un équipement moins coûteux.

Annexe I

Fiches descriptives des points géodésiques pour l'exemple de levés à partir du réseau géodésique de 4e ordre (2.2.1)

```
GOUVERNEMENT DU QUEBEC          *** G E O D E Q ***              PAGE   1
MINISTERE DE L'ENERGIE                                           DATE 86-10-23
  ET DES RESSOURCES               FICHE SIGNALETIQUE
SERVICE DE LA GEODESIE          D'UN POINT DE CANEVAS
                                ----------------------

** MATRICULE: 81K0035  ** (ND: 81K0035 ) TYPE DE PT: POINT PLANIMETRIQUE

* INSPECTION *  DATE:                ETAT:

* REPERE * MEDAILLON CONVEXE          VISSE
          SUR TUYAU FER ENFOUI SOL, ANCRE ROC/BETON          MAGNETISME:
  -CLASSE: P   INSCRIPTIONS: TERRES ET FORETS QUE. POINT GEOD. NO.81K0035

* REGARD * : 3        * ILLUSTRATION GRAPHIQUE * : C   REFERENCE: 001-05575

* ORIGINE *   ORGANISME:    SGQ   DATE:   1981   PROJET:   G05X81

* POSITION GEOGRAPHIQUE *      -FEUILLET CARTOGRAPHIQUE: 31H06-200-0202
  -COORDONNEES APPROCHEES:  LAT: 45 25 33   LONG: 73 09 05
  -MUNICIPALITE:   52420   SAINTE-MARIE-DE-MONNOIR

* LOCALISATION * SITE: DANS L'EMPRISE D'UNE RUE/ROUTE       PROP(T):   M:

* ACCES ET SITUATION TOPOGRAPHIQUE *    DESCRIPTION :      INTERPRETE

                                        DE L'INT DES ROUTES 112 ET 227, PREN-
    DRE CETTE DERNIERE EN DIR. SUD-EST JUSQU'A LA TRAVERSE DE CH. DE
    FER. LE POINT EST A L'EST DE LA ROUTE, AU NORD-EST DE LA VOIE FER-
    REE ET AU NORD-EST DU NO. CIV. 944.
 MODE DE TRANSP: AUTO./VEH.LEGER  MARCHE:   H  M  HELIPORT(CONSTR):

* PROPRIETAIRE DU LIEU * :                          TEL.:
  -ADRESSE :                                      CODE POSTAL:

* REPERAGE * DESCRIPTION          CODE DIR/OR/AZ  CODE DIST(M)   DENIV(CM)
  BT    BALISE                                      H  003.22
  P1    C.L. DE LA RUE                              P  004.85
  P2    SIGNAUX VOIE FERREES                        P  014.75
  P3    PIQUET COIN DE CLOTURE                      P  007.85

   DIST. ENTRE REPERES AUXIL.          * TOUR OU GRAND TREPIED REQUIS *
   DE    A   CODE  DISTANCE      VERS LE PT VISE      VERS LE PT VISE
                                  NUMERO HAUT.(M)      NUMERO  HAUT.(M)

* COORDONNEES ET INFORMATIONS ACCESSOIRES *
                 ALTITUDE          |      LATITUDE          LONGITUDE
                  36.09   (M)      | 45 25 32.19504      73 09 04.73088
* QUALITES *                       |
  O:    C:   CRT:     ST:1 M.DET:NG |   O:3   C:            ST:1   M.DET:GC
* CALCULS *                        |
  DATE: 83 04 22   PROJET: A02X81AG|    DATE: 81 06 11   PROJET: G05X81T3
  PROG:A2  SYST. REF:23  ORG:   SGQ|    PROG:T3  SYST. REF:12  ORG:   SGQ
* OBSERVATIONS *                   |

          Y(M)          X(M)    FUSEAU LONG(MC) FACT-ECH.  CONVERGENCE
UTM    5031676.804  644625.958    18     75 00   0.9998572    1 19 01.63
SCOPQ  5031583.220  332086.559     8     73 30   0.9999092    0 14 54.18

PTS VISES  ORD. C   AZIMUT GEOD.  DIST.GEOD.(M) GISEMENT(SCOPQ) T-T(SCOPQ)
 81K0034     3      154 44 54.88      350.217     154 30 00.72      0.02
 81K0036     3      013 03 48.22      428.232     012 48 54.00     -0.03
 81K0038     3      038 07 32.13     1197.094     037 52 37.88     -0.07
 81K0041     3      283 10 58.04      682.817     282 56 03.85     -0.01
 85KM581    4A  1   332 36 25.87      200.338     332 21 31.68     -0.01
```

```
GOUVERNEMENT DU QUEBEC          *** G E O D E Q ***                PAGE   1
MINISTERE DE L'ENERGIE                                             DATE 96-10-23
  ET DES RESSOURCES                FICHE SIGNALETIQUE
SERVICE DE LA GEODESIE          D'UN POINT DE CANEVAS
                                ----------------------

** MATRICULE: 81K0034  ** (NO: 81K0034 ) TYPE DE PT: POINT PLANIMETRIQUE

* INSPECTION *  DATE:              ETAT:

* REPERE * MEDAILLON CONVEXE        VISSE
      SUR TUYAU FER ENFOUI SOL, ANCRE ROC/BETON          MAGNETISME:
  -CLASSE: P    INSCRIPTIONS: TERRES ET FORETS QUE. POINT GEOD. NO 81K0034

* REGARD * : 3        * ILLUSTRATION GRAPHIQUE * : C    REFERENCE: 001-05574

* ORIGINE *   ORGANISME:     SGQ   DATE:    1991    PROJET:   G05X81

* POSITION GEOGRAPHIQUE *      -FEUILLET CARTOGRAPHIQUE: 31H06-200-0202
  -COORDONNEES APPROCHEES:  LAT: 45 25 22   LONG: 73 08 58
  -MUNICIPALITE:   52420   SAINTE-MARIE-DE-MONNOIR

* LOCALISATION * SITE: DANS L'EMPRISE D'UNE RUE/ROUTE       PROP(T):    M:

* ACCES ET SITUATION TOPOGRAPHIQUE *    DESCRIPTION :      INTERPRETE

                                  DE L'INT DES ROUTES 112 ET 227, PREN-
    DRE CETTE DERNIERE EN DIR. SUD-EST JUSQU'AU NO. CIV. 986. LE POINT
    EST A L'EST DE LA ROUTE ET A L'E. DU NO. CIV. 986.

 MODE DE TRANSP: AUTO./VEH.LEGER  MARCHE:   H  M  HELIPORT(CONSTR):

* PROPRIETAIRE DU LIEU * :                              TEL.:
  -ADRESSE :                                          CODE POSTAL:

* REPERAGE * DESCRIPTION          CODE DIR/OR/AZ  CODE DIST(M)   DENIV.(M)
  BT    BALISE                                     M  002.01
  P1    POT. ELEC. AU S.E.        B   NO           P  025.45
  P2    TUYAU BETON AU N.O.       B   SSE          P  021.90
  P3    C.L. DE LA ROUTE EST      B   O            P  005.90

   DIST. ENTRE REPERES AUXIL.      * TOUR OU GRAND TREPIED REQUIS *
   DE    A   CODE  DISTANCE     VERS LE PT VISE      VERS LE PT VISE
                                 NUMERO HAUT.(M)      NUMERO  HAUT.(M)

* COORDONNEES ET INFORMATIONS ACCESSOIRES *
                ALTITUDE          |      LATITUDE          LONGITUDE
                35.64   (M)       |  45 25 21.93481     73 08 57.85905
* QUALITES *                      |
  O:    C:  CRT:     ST:1 M.DET:NO |   O:3   C:          ST:1   M.DET:GC
* CALCULS                         |
  DATE: 83 04 22    PROJET: A02X81AG|    DATE: 81 06 11   PROJET: G05X81T3
  PROG:A2  SYST. REF:23  ORG:   SGQ|    PROG:T3  SYST. REF:12  ORG:   SGQ
* OBSERVATIONS *                  |

          Y(M)          X(M)    FUSEAU LONG(MC) FACT-ECH.   CONVERGENCE
UTM    5031363.614  644782.577    18     75 00   0.9998577    1 19 06.30
SCOPQ  5031267.147  332237.316     8     73 30   0.9999093    0 14 59.03

PTS VISES  ORD. C   AZIMUT GEOD.   DIST.GEOD.(M) GISEMENT(SCOPQ) T-T(SCOPQ)
 81K0033     3      175 45 15.29      941.951      175 30 16.32      0.07
 81K0035     3      334 44 59.77      350.217      334 30 00.72     -0.02
```

Annexe II

Liste des détails représentés sur la carte topographique à grande échelle

les astérisques identifient les détails qui sont présents sur la carte topographique minimale 1:1 000

Niveau 1 • Limites terrestres

Cote zéro
*Laisse des hautes eaux

Niveau 2 • Hydrographie

*Limite définie des eaux (lacs et rivières)
*Limite indéfinie sur les photographies
Cours d'eau intermittent
Fossé étroit
*Fossé large
Chute
Rapide
Gouffre
Résurgence
*Canal

Niveau 3 • Marécages

Petit marécage
*Grand marécage

Niveau 4 • Aménagements sur les cours d'eau

Dalle humide
*Barrage
Barrage de castor
Quai
Base d'hydravions
Bollard ou taquet
Brise-lames
Cale sèche
Écluse

Niveau 5 • Constructions relatives à l'hydrographie

Château d'eau
Phare
*Réservoir à eau, bassin de décantation
Réservoir à eau sur les structures

Niveau 6 • Buses et ponceaux

*Buse
*Ponceau

Niveau 7 • Toponymie de l'hydrographie

*Toponymie de l'hydrographie

Niveau 9 • Autoroute

*Autoroute

Niveau 10 • Terre-plein

Terre-plein

Niveau 11 • Routes et rues

*Route, rue
*Ruelle
*Route, rue non-asphaltée
Accotement
*Route ou rue en construction
*Route ou rue abandonnée

Niveau 12 • Aménagement pour piétons

Trottoir

Niveau 13 • Chemins et entrées privés

Entrée privée
Chemin privé

Niveau 14 • Stationnements

Stationnement asphalté
Stationnement non-asphalté
Stationnement sur une structure

Niveau 15 • Voies ferrées

*Voie ferrée

Niveau 16 • Aménagement du relief pour les voies de communication

Remblai
Déblai
Passage dans le roc
Mur de soutènement incliné

Niveau 17 • Constructions relatives aux voies de communication

*Tunnel
Pilier
*Pont, viaduc, route sur structure
*Pont couvert
Passerelle
Gare
Plaque tournante
Butoir
Barrière

Niveau 18 • Aménagements le long des routes

Glissière
Garde-fou
Panneau publicitaire ou de signalisation

Niveau 19 • Toponymie des routes

*Nom des rues

Niveau 20 • Bâtiments administratifs ou commerciaux

*Bâtiment
*Coupe-feu
*Bâtiment en construction
*Bâtiment en ruines
*Maison d'enseignement
*Édifice religieux
Escalier

Niveau 21 • Bâtiments résidentiels[1]

*Maison
*Coupe-feu
*Maison en construction
*Maison en ruines

Niveau 22 • Bâtiments annexes[2]

*Garage, annexe, remise
*Garage en construction
*Garage en ruines

Niveau 23 • Balcons et perrons

Balcon
Perron

Niveau 24 • Piscines

Piscine

Niveau 25 • Constructions urbaines

Cabine téléphonique
Abri d'autobus
Kiosque
Monument public
Mât
Escalier

Niveau 26 • Constructions industrielles ou agricoles

*Serre, grange, écurie, porcherie, etc.[3]
Silo
Cheminée d'usine
Haut-fourneau
*Réservoir
Convoyeur

Niveau 27 • Murs c.f. niveau 28

Mur
Mur large

1 Les bâtiments de forme générale rectangulaire sont symbolisés sur la carte minimale.

2 Les bâtiments annexes de plus de 6 mètres de façade sont représentés sur la carte minimale selon les mêmes principes que ceux du niveau 21.

3 Sont représentés sur la carte minimale selon les mêmes principes énoncés pour le niveau 21.

4 Une partie seulement des évidences d'occupation apparaissent sur la carte minimale, deux styles de ligne différents sont utilisés pour différencier les limites précises (murs, clôtures) des limites imprécises (haies, talus, etc.).

Niveau 28 • Clôtures[4]
*Clôture
*Haie et clôture

Niveau 30 • Lignes électriques
*Tour de ligne électrique
*Tour de ligne à haute tension
*Nouveau type de pylone
*Sous-station

Niveau 31 • Lignes avec poteaux de bois
*Ligne électrique ou téléphonique avec poteaux de bois (hors des zones habitées)

Niveau 32 • Tours diverses
*Tour circulaire
*Tour carrée

Niveau 33 • Conduites diverses
*Conduite forcée
*Aqueduc
*Pipeline, oléoduc, gazoduc

Niveau 34 • Voies ferrées en construction ou abandonnées
*Voie ferrée en construction
*Voie ferrée abandonnée

Niveau 35 • Poteaux
*Poteau

5 Aucune distinction entre ces trois types de luminaires n'est faite sur la carte minimale.

Niveau 36 • Éclairage public[5]
*Lampadaire
*Réverbère
*Projecteur

Niveau 37 • Bouches d'incendie
*Bouche d'incendie

Niveau 38 • Regards
*Regard

6 Aucune distinction entre ces trois types de puisards n'est faite sur la carte minimale.

Niveau 39 • Puisards et grilles[6]
*Puisard circulaire
*Puisard rectangulaire
*Puisard isolé
Grille de transformateur

Niveau 40 • Poteaux particuliers
Panneau de traverse de voie ferrée
Feu d'interdiction de stationner
*Feu de circulation

Niveau 44 • Boisés
Boisé

Niveau 45 • Haies c.f. niveau 28
Haie

Niveau 46 • Arbres
Arbre isolé
Gros arbre isolé
Rangée d'arbres

Niveau 47 • Plantations
*Pépinière
Potager
*Verger

Niveau 48 • Géologie
Roche à fleur d'eau
Récif
Arrachement

Niveau 49 • Toponymie des éléments naturels
*Nom des éléments naturels

Niveau 50 • Terrains d'exploitation

*Carrière
*Sablière, gravière
*Mine à ciel ouvert
*Résidus

Niveau 51 • Terrains récréatifs

*Tennis
*Terrain de golf
*Terrain de sport
*Terrain de jeux
*Autodrome
*Champ de courses

Niveau 52 • Aménagements touristiques

Point de vue aménagé
*Halte routière
*Terrain de camping
*Centre de ski
Tremplin de ski
Téléphérique, télésiège, téléski

Niveau 53 • Terrains divers

*Poste d'aviation
*Aéroport
*Camp militaire
*Cimetière
*Dépotoir, empilement, zone de développement, cour à matériaux, remplissage, cimetière de voitures

Niveau 55 • Courbes de niveau

Courbe maîtresse
Courbe intermédiaire
Courbe maîtresse approximative
Courbe intermédiaire approximative
Courbe de dépression
Cote sur les courbes

Niveau 56 • Points cotés[7]

*Point coté
Élévation approximative

Niveau 57 • Cotes sur les toitures

Cote sur les structures

Niveau 60 • Quadrillage

*Quadrillage du système de coordonnées (SCOPQ)

7 Sur la carte minimale, les points cotes sont placés dans les rues seulement, a tous les 25 metres.